

1967

PROTISTOLOGICA

Tome III

Fascicule 1

EXTRAIT

J P Mignot

ÉDITIONS DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

AFFINITÉS DES EUGLÉNOMONADINES ET DES CHLOROMONADINES REMARQUES SUR LA SYSTÉMATIQUE DES EUGLÉNIDA

Jean-Pierre MIGNOT

Centre de Biologie Cellulaire de Clermont-Ferrand

RÉSUMÉ

Nos observations concernant plus spécialement la structure de la cinétide et des enveloppes cellulaires permettent d'affirmer que les Euglénomonadines constituent un ordre tout à fait différent de celui des Chloromonadines, Cryptomonadines et, vraisemblablement, aussi des Dinomonadines. La présence d'une fosse vestibulaire qui, semble-t-il, a évolué indépendamment dans chaque groupe, ne permet pas non plus de réunir Euglénomonadines et Chloromonadines dans un sous-embranchement des Pyrrophyces (CHADEFAUD).

Après une étude critique des caractères utilisés jusqu'ici dans la taxonomie des Euglénidiens, nous modifions sensiblement la classification des Péranémines, en tenant compte plus spécialement de la structure de la cinétide et de l'appareil pharyngien.

SUMMARY

Observations made particularly on the structure of the kinetid and of cellular envelopes allow us to maintain that the *Euglenida* form an order which is quite different from the *Chloromonadina*, *Cryptomonadida* and most likely from the *Dinoflagellida*. The presence of a vestibulum having, in our opinion, had an evolution different in each group, does not allow either to group these Phytoflagellates into the «Pyrrophyces» as CHADEFAUD has done.

After a critical study of some criterious used still now in the taxonomy of the *Euglenida*, we somewhat modify the classification of the *Peranemina*, keeping account more specially of the structure of the kinetic and of the pharyngeal apparatus.

SOMMAIRE

A) Affinités des Euglénomonadines et des Chloromonadines 26 a) Les différents essais de phylogénie 26 b) Les principaux critères cytologiques .. 27 1. La cinétide 27 2. Les enveloppes cellulaires 30 3. Les trichocystes 31 4. Autres constituants cytoplasmiques . 31 5. Le noyau, la division 32 c) La fosse vestibulaire 32	B) Remarques sur la systématique des Euglénida 39 a) Les différents systèmes de classification. 39 b) Examen critique des principaux critères utilisés en systématique 40 1. La cinétide 40 2. La cuticule et la morphologie générale; le complexe vestibulaire 42 3. Les constituants cytoplasmiques ... 45 c) Les formes incolores 45 d) Essai de classification 46 Conclusions générales 46
---	---

Les observations consignées dans deux mémoires antérieurs publiés dans ce périodique nous ont permis de dégager les grandes lignes de l'organisation structurale et ultrastructurale des Euglénomonadines et des Chloromonadines. Il importe maintenant de comparer ces caractères cytologiques à ceux des autres groupes de Phytoflagellés que des études récentes, réalisées en microscopie électronique (voir PITELKA 1963, JOYON 1963b, LANG 1963, MANTON et ses collaborateurs) nous ont fait connaître et de voir en particulier quelle place nous pouvons donner aux Chloromonadines et aux Euglénomonadines.

A) AFFINITÉS DES EUGLÉNOMONADINES ET DES CHLOROMONADINES

a) Les différents essais de phylogénie

La récente « Classification of Protozoa » publiée par la « Society of Protozoology » (1964) comprend parmi la classe des *Phytomastigophorea* 10 ordres rangés de la façon suivante : (1) *Chrysomonadida* ENGLER 1898; (2) *Sillicoflagellida* BORGERT 1891; (3) *Coccolithophorida* LEMMERMANN 1908; (4) *Heterochlorida* PASCHER 1912; (5) *Cryptomonadida* SENN 1900; (6) *Dinoflagellida* BÜTSCHLI 1885; (7) *Ebrüida* POCHÉ 1913; (8) *Euglenida* BÜTSCHLI 1884; (9) *Chloromonadida* KLEBS 1892; (10) *Volvocida* FRANCÉ 1894.

Parmi ces groupes certains ont été parfois rapprochés et considérés comme très voisins.

Ainsi SENN (1900) constate qu'il y a certaines analogies entre la pusule des Chloromonadines et le réservoir des Euglènes. Dans sa classification, PASCHER (1914) crée les *Pyrrhomonadinae* groupant Cryptomonadines et Dinomonadines. FOTT (1935) compare la division de *Vacuolaria* à celle de *Cryptomonas*. L'année suivante, CHADEFAUD (1936) rassemble sous l'appellation de « *Protistes trichocystifères* » des Flagellés (Dinomonadines, Chloromonadines, Euglénomonadines) et des Ciliés considérant que :

— ce sont des cellules, toutes pourvues d'organes locomoteurs permettant la nage;

- elles ont une fosse vestibulaire proche de la cinétide, en partie cuticulaire, aboutissant à un cytostome chez les Prédateurs, avec, dans certains cas, formation d'un appareil squelettique annexe : baguette chez *Peranema*, nasse chez les Ciliés;
- elles possèdent des trichocystes;
- leur noyau est du type à chromomères;
- les réserves amyloides se forment à la surface du plaste ou dans le cytoplasme;
- le cycle de reproduction est calqué sur celui de *Scytomonas*.

Cette idée ne connaît guère de suite, et un peu plus tard, POISSON et HOLLANDE (1943) écrivent : « Les caractères indiqués ci-dessus montrent clairement l'individualité complète de l'ordre des Chloromonadines. Ces dernières ne présentent aucune parenté avec les Euglénienés dont ils diffèrent essentiellement par l'absence de complexe goulot-réservoir, du paramylon, du stigma; la mitose des Chloromonadines, en particulier, n'offre aucun point commun avec celle des Euglénienés. Il n'y a pas lieu non plus de rapprocher les Chloromonadines des Cryptomonadines, où, là encore, le mode mitotique reste le meilleur critère distinctif ».

A son tour, HOVASSE (1945) n'admet pas l'homogénéité des *Protistes trichocystifères* et il ne croit pas qu'il y a une parenté entre Chloromonadines et Euglènes. Moins affirmatif en ce qui concerne les Cryptomonadines, il pense que certaines particularités (structure de la cinétide, existence d'un sillon axial, présence d'une capsule centrale) tendent à rapprocher les Chloromonadines des Péridiniens.

Dans son essai de phylogénie sur les Chrysophycées, BOURRELLY (1957) sépare les Chromophytes en 2 ensembles : le premier renferme des Algues à chromatophores jaunes bruns, dépourvus de réserves amyloides : Chrysophycées, Xanthophycées, Diatomées et Phaeophycées; le second groupe des Algues à réserves amyloides d'origines distinctes : Euglénophycées et Pyrrophycées. L'auteur situe les Chloromonadines entre les 2 ensembles avec toutefois une attache vers les Euglénophycées.

Tenant compte des idées de GRAHAM (1951), FOTT (1959) sépare les Cryptomonadines des *Pyrrhophyta* terme qu'il conserve pour dési-

gner uniquement les Dinomonadines (Desmophycées et Dinophycées).

Se limitant cette fois aux Flagellés, CHADEFAUD (1960) reprend les principaux arguments avancés à propos des *Protistes trichocystifères* et place dans le sous-embranchement des Pyrrophytes, non seulement les Cryptophycées et les Dinophycées de Pascher, mais aussi les Chloromonadines et les Euglénomonadines. L'ensemble est rattaché à l'embranchement des Chromophycophytes (Algues brunes en général), qu'il oppose aux Chlorophycophytes (Algues vertes). Les Pyrrophytes ont généralement des réserves amylacées intracytoplasmiques, des fouets rubanés à une seule rangée de mastigonèmes insérés dans une fosse vestibulaire dissymétrique provenant (CHADEFAUD 1950) d'un type ancestral cratériforme. Diverses modifications, schématisées par l'auteur, permettent de passer des Cryptophycinées aux Dinophycinées à 3 sillons et par une réduction de ces sillons, aux Chloromonadines d'un côté, aux Euglénomonadines de l'autre (fig. 2).

Il faut cependant rappeler, en dehors des caractères cytologiques, que la nature chimique des pigments et des réserves n'a pas été précisée chez les Chloromonadines*. Par contre, il a été démontré (voir T. W. GOODWIN 1964) que les Cryptomonadines, de même que certaines Dinomonadines (*Peridinium cinctum*, *Gymnodinium*) contiennent de la chlorophylle *a* et *c*, tandis que les Euglènes renferment de la chlorophylle *a* et *b* comme les Chlorophycées avec toutefois une quantité légèrement inférieure de chlorophylle *b*. Ces différences biochimiques amènent CHRISTENSEN (1962, cité par MANTON 1965) à distinguer deux ensembles de Phytoflagellés. Ce sont, tout d'abord, les *Chromophyta* avec dans l'ordre suivant : les Cryptophycées, Dinophycées, Raphidophycées (=Chloromonadines), Chrysophycées, Haptophycées, Craspedophycées, Bacillariophycées, Xanthophycées, Phaeophycées; puis viennent les *Chlo-*

rophyta avec Euglénophycées, Loxophycées, Prasinophycées et Chlorophycées. Les Euglénomonadines sont donc nettement séparées des Crypto-, Dino et Chloromonadines.

b) Les principaux critères cytologiques

1. La cinétide.

Les définitions des ordres ou des familles font bien souvent appel au nombre, à la position, à la taille et dans une certaine mesure à la structure (mastigonèmes) des flagelles.

Le nombre de flagelles est souvent de deux chez la plupart des Phytoflagellés et, dans bien des cas, là où la cinétide semble simple, des recherches approfondies permettent de repérer un deuxième fouet (par exemple *Chromulina psammobia*, ROUILLER et FAURÉ-FRÉMIET 1958; de nombreuses *Astasia*, HOLLANDE 1942, PRINGSHEIM et HOVASSE 1950; et certainement aussi les *Petalomonas*).

D'ailleurs, ce schéma ne se limite pas aux Phytoflagellés; il peut s'étendre à certains Zoo-flagellés et à de nombreux éléments reproducteurs : zoospores ou gamètes.

Avec BOURRELLY (1957) et MANTON (1965) nous pensons que ce nombre caractérise un type primitif, à partir duquel l'évolution peut conduire soit à une réduction, soit à une augmentation (Volvocales et la plupart des Zoo-flagellés).

Cette question permet déjà de faire remarquer que certains groupes présentent une stabilité dans le nombre de fouets. Ce sont par exemple les Cryptomonadines, Dinomonadines, Chloromonadines, tandis que chez les Euglènes, comme d'ailleurs chez les Chrysophycées, il y a des variations à double sens : augmentation du nombre de fouets chez les *Euglenomorphidae*, réduction d'un des flagelles chez la plupart des espèces actuelles, puis disparition chez *Scytomonas*.

Bien souvent le couple de flagelles est dissymétrique. Il y a hétérokontie, ce qui, pour MANTON (1965) constitue également un caractère archaïque. Mais cette hétérokontie peut se traduire de diverses façons : différences de lon-

* Pendant l'impression de cet article, nous avons eu connaissance des recherches de CHAPMAN D.J. et HAXO F.T. : « Chloroplast pigments of *Chloromonadophyceae* », *J. Phycol.*, 1966, 2, p. 89-91.

D'après ces auteurs, il n'y aurait pas de chlorophylle *b* chez les Chloromonadines. La classification de CHRISTENSEN se trouverait donc justifiée.

gueur, d'orientation, de mouvement ou bien d'ultrastructure (armatures flagellaires et mastigonèmes).

Les flagelles sont à directions opposées chez les Chloromonadines et les Euglénomonadines, mais chez *Gonyostomum*, les blépharoplastes sont orthogonaux, tandis qu'ils sont sensiblement parallèles chez *Entosiphon* ou *Anisonema*. Les comparaisons entre *Gonyostomum* et *Anisomena* peuvent donc conduire à des interprétations erronées, avec la seule utilisation de la microscopie photonique. Peut-on dire, dans ce cas, que l'hétérokontie a la même valeur ? Il semble à notre avis que la réponse doit être négative, car, comme nous le verrons un peu plus loin, nous considérons que la direction opposée prise par le flagelle récurrent de certaines Péranémines est secondaire, l'orientation des blépharoplastes n'étant pas modifiée.

Il y a donc dans l'orientation même des flagelles des différences assez sensibles dans les divers groupes, les Chloromonadines apparaissant, sous cet aspect, assez proches de certaines Chrysophycées et vraisemblablement des Dinophycées.

Il peut y avoir aussi des différences dans le diamètre même des flagelles. L'aspect rubané est dû à une dilatation de la gaine flagellaire. Cette dilatation est très importante dans le fouet antérieur des Chloromonadines, qui ressemble d'assez près à celui des Péridiniens (observations personnelles sur un *Gymnodinium* indéterminé), moins importante et à peu près égale dans les deux flagelles des Cryptomonadines. Chez les Euglénidiens, elle survient dans les deux flagelles avec plus ou moins d'intensité, mais à la différence des exemples précédents, il y a, en plus, développement d'un matériel fibrillaire interne, dont l'aspect et l'importance suivent les lois de l'hétérokontie, le développement maximum étant atteint dans le flagelle récurrent d'*Anisonema*.

C'est actuellement un exemple unique parmi les Phytoflagellés, et les quelques formations semblables rencontrées chez les Zooflagellés (Trypanosomidés, Bodonidés, etc.), n'atteignent jamais une telle ampleur.

Quoique particulier à quelques genres et espèces, le photocepteur connaît une organisation typique chez les Euglènes. Il n'est en rap-

port qu'avec le flagelle locomoteur. La position du stigma est aussi caractéristique de cet ordre.

L'hétérokontie pourrait porter aussi, si l'on en croit CHADEFAUD (1960) sur la répartition des formations fibreuses annexées extérieurement à la membrane flagellaire. Suite aux observations de LOEFLER (1889), MAINX (1928), DEFLENDRE (1934), VLK (1938) pour n'en citer que quelques-unes, la présence des mastigonèmes et leur structure devient donc un critère à rechercher. Pourtant, il suffit de parcourir quelques publications ou travaux de synthèse, comme ceux de PITELKA et SCHOOLEY (1955), BOURRELLY (1961), SLEIGH (1962), PITELKA (1963), MANTON (1965), pour comprendre que leur étude, même au microscope électronique, n'a guère clarifié la situation.

Comme nous l'avons montré dans le premier chapitre, si l'on parle de structures comparables (microfilaments), il reste encore, dans bien des cas, à préciser le mode d'insertion de ces filaments. Les résultats à retenir sont actuellement les suivants :

- aucune formation externe (écailles ou filaments) n'a été décrite sur les flagelles des Chloromonadines;
- les observations de PITELKA et SCHOOLEY (1955) sur *Cryptomonas* et *Chilomonas* n'ont pas été confirmées ni infirmées par JOYON (1963b). Les quelques filaments repérés semblent être une sécrétion, mais aucune précision ne peut être fournie.
- chez les Euglénidiens, la disposition spirale de filaments très fins et assez longs est de règle aussi bien chez les autotrophes que chez les hétérotrophes ou les phagotrophes. Ils n'ont rien de commun avec les écailles ou plaquettes d'origine golgienne et caractéristiques des Prasinophycées. Ils sont identiques sur les deux flagelles, contrairement à ce qui est parfois écrit.
- il est probable que la, ou les deux rangées de mastigonèmes décrites chez les Chrysophycées et Dinophycées (voir PITELKA et SCHOOLEY 1955), sont tout simplement des portions de spirales comparables à celles observées chez les Euglènes. De ce fait, les distinctions présumées ne sont plus valables.

Connue depuis peu, grâce au microscope électronique, la zone de transition montre une or-

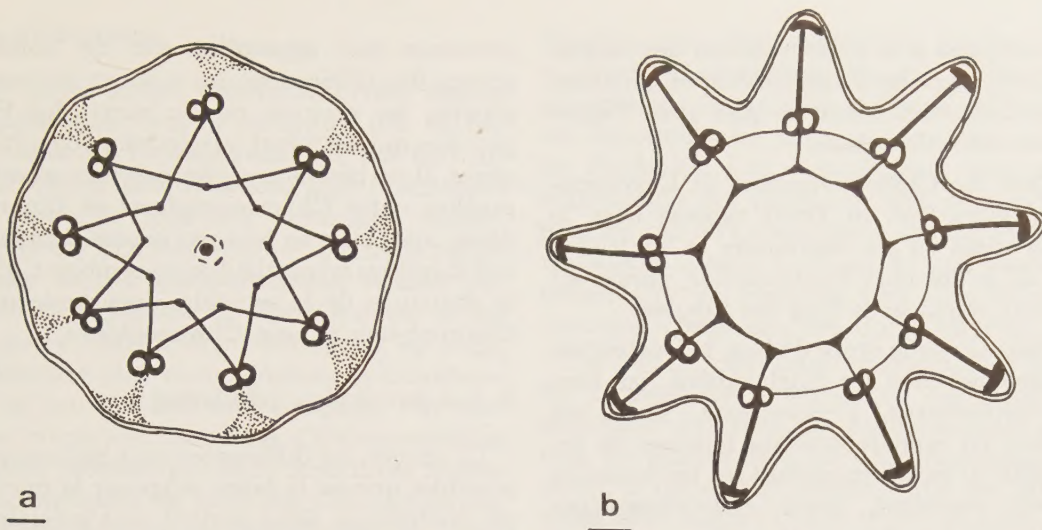


FIG. 1. — Structure comparée de la base des flagelles.

a) Chez les Chlorophycées (d'après MANTON, 1963; fig. 1, B, p. 282). — b) Chez *Entosiphon*.

ganisation caractéristique. MANTON (1965) croit que la structure décrite chez de nombreuses Algues vertes (figure 1, schéma a) peut être généralisée à toutes les Algues possédant de la chlorophylle b. Or, nos recherches indiquent qu'il en est tout autrement pour les Eugléniens (fig. 1, schéma b). En effet, la figure étoilée que nous avons décrite dans un précédent article (*Protistologica* 1966, II, fascicule 3), ne correspond pas à celle connue chez les Phytoflagellés; elle est plus proche du modèle présenté par les cils des Lamellibranches (GIBBONS 1961b). Donc, ces structures ne peuvent être généralisées à toutes les Algues contenant de la chlorophylle b. Nous ne savons pas comment est faite cette partie du flagelle chez les Dinomonadines, ni chez les Chrysomonadines, mais le peu de renseignements que nous possédons sur les Cryptomonadines et Chloromonadines indiquent qu'il y a des différences assez sensibles. Les zones de transition des flagelles de Cryptomonadines et Chloromonadines nous paraissent par contre assez voisines l'une de l'autre.

Les annexes fibrillaires, d'origine péricinétosomienne présentent toujours des ultrastructures comparables, mais les diversités proviennent principalement de leur arrangement et de leur localisation. Le « caryophore » des Chloromonadines et peut-être aussi des Dinomonadines semble assez particulier. Il n'a pas d'équi-

valent ni chez les Euglénomonadines ni chez les Cryptomonadines. Quant aux fibres tubulaires, présentes en profondeur et en surface, leur localisation précise paraît très intéressante à connaître. En effet, à part les discussions sur leurs propriétés contractiles (GRASSÉ 1956, GRIMSTONE 1961, PITELKA 1963, VIVIER et SCHREVEL 1964, CLEVELAND et GRIMSTONE 1964) et les comparaisons avec les fibres flagellaires, certaines publications font état de leur intervention dans le maintien de la forme (voir par exemple PRELLE 1965, De PUYTORAC 1965, BATTISSE 1965, ANDERSON et ELLIS 1965). On en a peu parlé à propos des Flagellés, pourtant quelques constatations viennent justifier cette hypothèse.

— Les transformations d'Amibes en Flagellés (SCHUSTER 1963, 1965) s'accompagnent toujours d'une apparition de tubules qui gagnent le pôle antérieur de la cellule en même temps que se développent les flagelles. Nous avons pu le constater chez *Tetramitus rostratus* (observations inédites) et il est curieux de remarquer que leur mise en place sur un bord de la cellule correspond à l'apparition du rostre caractéristique.

— Le même phénomène pourrait avoir lieu chez *Hydrurus* (JOYON 1963b) où les « cornes » des zoospores sont en étroite relation avec les paquets de tubules.

— Nous avons vu à quel point elles paraissent

saient associées à la différenciation des bandes cuticulaires chez les Euglénidiens, et comment leur multiplication allait de pair avec l'apparition de nouvelles unités.

— Chez les Chloromonadines et Cryptomonadines, elles sont en étroit rapport avec le bord du sillon ou du vestibulum et les trichocystes, au moins chez *Cyathomonas*, paraissent bien venir se placer le long des tubules.

— Dans le même ordre d'idées, la localisation du cytostome chez les Euglénidiens, ou bien chez *Cyathomonas*, *Trypanosoma*, *Bodo*, est également en rapport avec un faisceau de tubules plus ou moins important, et les vésicules digestives semblent, après endocytose (par exemple chez *Cyathomonas*), « glisser » le long de ces tubules.

— Travaillant sur les végétaux supérieurs, LEDBETTER et PORTER (1963) d'une part, NEWCOMB et BONNETT (1965) d'autre part, remarquent que les fibres celluloses des membranes s'alignent le long des microtubules. Ces auteurs pensent alors qu'ils ont une grande influence sur les courants cytoplasmiques et qu'ils conditionnent la disposition du matériel des parois cellulaires.

— Enfin il est bien connu (voir ANDRÉ 1962) que les fibres centriolaires et de l'axonème exercent une certaine attraction sur les organites cellulaires voisins (= propriétés directrices). Ceci paraît net au niveau de la cuticule des Euglènes (alignement des mitochondries) et des Cryptomonadines (alignement des trichocystes).

Ces quelques remarques soulignent donc la part importante susceptible d'être prise par les microtubules dans l'organisation de la cellule et par là l'influence qu'elles peuvent avoir sur la morphologie des Protistes.

Dans tous les groupes, il semble y avoir des fibres tubulaires vers la surface cellulaire, mais la formation d'un faisceau axial ou rhizostyle est limitée. Nous en avons trouvé chez les Chloromonadines et les Cryptomonadines. Il n'existe pas chez les Euglénomonadines où la plupart des tubules sont sous-cuticulaires, ou primitivement sous-cuticulaires comme ce serait le cas pour les armatures pharyngiennes.

Donc, si l'on part d'un schéma de base commun (cinétide double hétérodynome), l'ultra-

structure fait apparaître sur de nombreux points, des différences qui tendent nettement à séparer les groupes rangés parmi les Pyrrophytes qui semblent sur ce point bien hétérogènes. Il est possible que les parentés soient plus proches entre Chloromonadines et Dinomonadines, mais elles ne sont pas encore démontrées. Les Euglènes en particulier ne semblent, d'après la structure de la cinétide, appartenir ni aux Chlorophytes ni aux Chromophytes.

2. Les enveloppes cellulaires.

Là encore, les différences sont beaucoup plus sensibles que ne le laisse supposer la microscopie photonique. Elles portent plus spécialement sur les formations annexes qui, intérieurement ou extérieurement, doublent la membrane cytoplasmique.

Quelques auteurs ont d'abord attaché une certaine importance aux fibres tubulaires sous-pelliculaires, leur présence ou leur absence paraissant liée à certains groupes ou certaines espèces. Depuis, et sur le nombre toujours croissant d'exemples apportés, les opinions ont changé. C'est plutôt, comme nous venons de le voir, leur nombre et leur disposition qui semblent devoir être pris en considération. Les Pyrrophytes sont toutes pourvues de fibres tubulaires et les Gymnodiniens que nous avons examinés confirment ce fait. Par contre, leur localisation (bord du sillon chez les Chloromonadines, bord du vestibule et quelques points sous la cuticule chez les Cryptomonadines) n'est pas du tout comparable avec celle des Euglénomonadines où les complications atteignent un degré révélé nulle part ailleurs chez les Phytoflagellés.

La présence d'une couche fibreuse interne, plus ou moins épaisse, organisée en bandes régulières, reproductibles, est très spéciale. Elle est, avec les flagelles, un des témoins de la grande originalité des Euglènes et aussi d'un certain niveau d'évolution. Elle indique que ces dernières ont dû se détacher très tôt des autres groupes de Flagellés qui dans l'ensemble ont conservé une structure pelliculaire assez simple.

3. Les trichocystes.

Bien qu'on puisse distinguer divers degrés de complication dans la structure des trichocystes, ceux des Cryptomonadines, par leur ultrastructure et probablement leur fonctionnement, sont d'un type très particulier, conservant toujours une organisation identique même chez des formes assez éloignées comme par exemple *Cryptomonas* et *Cyathomonas*. Ni les trichocystes fibreux des Péridiniens, ni ceux, probablement plus rudimentaires de *Gonyostomum*, ne peuvent leur être comparés. Par contre, les corps mucifères des Chloromonadines sont assez proches, par leurs structures fibreuses concentriques, de ceux des Dinomonadines, et peut-être aussi de ceux des Eugléniens. Mais chez ces derniers, et contrairement à ce qui se passe chez les Cryptomonadines, plusieurs types ont été réalisés, indiquant une certaine hétérogénéité.

La présence de trichocystes ne peut donc pas, à notre avis, constituer un caractère positif, permettant d'établir des rapports entre les différents groupes, ces organites pouvant apparaître et évoluer indépendamment les uns des autres dans des groupes très divers.

4. Autres constituants cytoplasmiques.

De forme assez constante chez les Crypto- et Chloromonadines, le plastidome est très variable chez les Euglénomonadines et nous savons qu'il en est de même pour le pyrénôïde.

Deux particularités sont à retenir : il s'agit de la présence d'un sac périplastidial et de la disposition des lamelles. Le sac périplastidial (« outer envelope of the chloroplast » de GIBBS 1962a) est considéré comme un caractère important des Chromophytes. Selon JÖNSSON (1963) il est signalé chez les Phaeophycées, Chrysophycées, Euglénophycées, Xanthophycées. Il renferme des inclusions fibrillaires et des réserves. JOYON (1963b) confirme sa présence chez les Chrysophycées et les Cryptophycées leucoplastidiées et pense qu'il existe chez les Euglènes, et d'une façon plus générale, chez toutes les Algues à réserves intracytoplasmiques. Ce serait peut-être une caractéristique des Pyrrophytes. Or, malgré un examen minutieux des préparations de divers Eugléniens

(*Euglena acus*, *Euglena viridis*, *Euglena stellata*, divers *Phacus*, *Eutreptia*, etc., et des clichés apportés par GIBBS 1960 et HERTZ 1961), il nous est impossible de prouver son existence chez les *Euglenida*. Les vésicules que nous voyons à proximité des plastes ou des pyrénôïdes ne peuvent pas être considérées comme un sac périplastidial, mais il n'est pas du tout absurde de penser que ces vésicules sont l'équivalent des vacuoles à leucosine des Chrysophycées.

Par contre, certaines photographies (Pl. II, fig. 2) semblent indiquer que des membranes provenant du réticulum endoplasmique entourent les plastes chez les Chloromonadines. En outre, la disposition concentrique des lamelles plastidiales serait l'indice si l'on en croit JÖNSSON (1963), d'une certaine parenté avec les Phaeophycées.

Nous rappellerons que la localisation extraplastidiale du stigma chez les Euglènes est une exception et que, contrairement aux Cryptomonadines et Volvocales, il ne semble pas y avoir de leucoplastes chez les formes décolorées.

L'appareil de Golgi est toujours développé chez les Phytoflagellés. Il est représenté soit par des dictyosomes libres dans le cytoplasme (Euglénomonadines), soit par des dictyosomes placés sur une fibre parabasale (Cryptomonadines), soit par des dictyosomes placés en couronne autour d'une fibre ayant peut-être la valeur d'une fibre parabasale (Chloromonadines).

Dans tous les cas, les dictyosomes paraissent associés au réticulum endoplasmique et à la vacuole pulsatile. Cette dernière présente à notre avis, une grande similitude de structure chez tous les Phytoflagellés.

Le chondriome est généralement réticulé chez les Euglènes et Cryptomonadines, les mitochondries portant des crêtes aplaties comme chez de nombreux Métazoaires ou Métaphytes. Au contraire, chez les Chloromonadines, les mitochondries sont courtes, globuleuses ou bacilliformes et les crêtes, comme chez de nombreuses Chrysophycées, Phaeophycées et peut-être aussi Dinophycées, sont tubulaires.

Certains éléments du réticulum endoplasmique renferment chez les Chloromonadines comme chez les Crypto et Chrysomonadines des paquets de fibrilles. Nous n'avons jamais observé de structures semblables chez les Euglènes.

5. Noyau-Division.

Nos observations s'accordent en nombreux points avec celles de POISSON et HOLLANDE (1943) et le tableau comparatif qu'ils ont donné montre bien les principales différences entre Euglènes, Chloromonadines et Cryptomonadines.

Nous le compléterons en ajoutant qu'il existe un fuseau fibrillaire intranucléaire chez les Euglénidiens. Rappelons aussi l'épaisseur inhabituelle de la membrane nucléaire chez *Gonyostomum* et la présence d'une texture fibrillaire complexe dans les chromosomes des Péridiniens (DE HALLER et Coll. 1964, GRASSÉ et Coll. 1965) qui ne se retrouve ni chez les Euglénidiens ni chez les Cryptomonadines, ni chez les Chloromonadines.

Enfin, il faut encore souligner qu'aucune trace de capsule centrale n'a pu être mise en évidence chez *Gonyostomum* et *Vacuolaria*. Cet argument invoqué pour rapprocher Dinomonadines et Chloromonadines, n'est donc pas valable.

c) La fosse vestibulaire

D'après CHADEFAUD (1950-1960), elle représente une dépression de la surface cellulaire logeant les flagelles. L'auteur distingue 4 types fondamentaux (fig. 2 et 3) : le plus primitif est cratériforme (type A), il subit une sorte d'égueulement qui amène une symétrie bilatérale, l'ouverture devient une fente et le fond peut s'agrandir donnant le « pharynx » des Cryptophycées (type B). Le troisième type est assez semblable, la fente précédente subissant un élargissement sur un côté, on obtient la fossette caractéristique des Phaeophycées (type C); enfin, le dernier type suppose des remaniements plus importants conduisant à la formation de sillons (type D). Ce dernier dérive en effet du type B de la façon suivante : la fente vestibulaire gagne le flanc droit créant une fossette qui se comble peu à peu laissant d'abord subsister 3 sillons : un *presulcus* et un *cingulum* antérieurs (= reste de la fente vestibulaire des Cryptophycées) et un *sulcus* postérieur, véritable sillon ventral qui correspond au pharynx des Cryptophycées. Les flagelles logés dans le *cingulum* et le *sulcus* gagnent un puits flagel-

laire placé au carrefour de ces sillons. Au fond du puits, se trouvent les blépharoplastes, eux-mêmes en relation avec le noyau par une desmose : c'est le schéma typique des Dinophycées. La fossette en continuant à se combler, amène la disparition progressive des sillons. *Presulcus* et *cingulum* ont pratiquement disparu chez les Chloromonadines (fig. 3a, b, c) tandis que le *presulcus*, quoique souvent rudimentaire subsiste chez les Euglénomonadines (fig. 3d, e, f) le *sulcus* étant bien souvent absent, sauf chez quelques Péranémines. L'évolution extrême, aboutit à une suppression totale des sillons : c'est ce qui se produirait chez les Chrysophycées.

Suite à cette interprétation, plusieurs questions peuvent être posées : les faits observés et les compléments apportés par la microscopie électronique permettent-ils de maintenir les relations évolutives tracées par CHADEFAUD et faut-il considérer le type cratériforme comme primitif ? Est-il possible de connaître l'origine de cette dépression vestibulaire ?

Des formations semblables mais non absolument identiques peuvent se réaliser dans des groupes éloignés des Phytoflagellés, comme les Zooflagellés et plus spécialement les Bodonidés, les Trypanosomidés et dans une certaine mesure les Trichomonadines (JOYON 1963b). Les *Costia* (JOYON et LOM 1966) ont également une dépression bordée de tubules, logeant les flagelles et un cytostome formé de fibres tubulaires. Il y a donc lieu tout d'abord de distinguer deux formations : une dépression vestibulaire logeant les flagelles et parfois en relation avec la vacuole pulsatile, et un cytostome prolongé ou non pas un cytopharynx qui n'apparaît que secondairement dans certains groupes. La fosse vestibulaire peut éventuellement comprendre une annexe cytopharyngienne, mais elle ne conduit pas obligatoirement à un cytostome. Nous considérons dans ce cas qu'il y a une double invagination. Il y a donc parfois confusion entre le cytopharynx et la dépression vestibulaire.

Le processus d'évolution suggéré par CHADEFAUD est loin d'expliquer toutes les différences morphologiques mises en évidence. Il y a, semble-t-il, de profondes coupures dans le passage du type B au type D (Dinophycées) et,

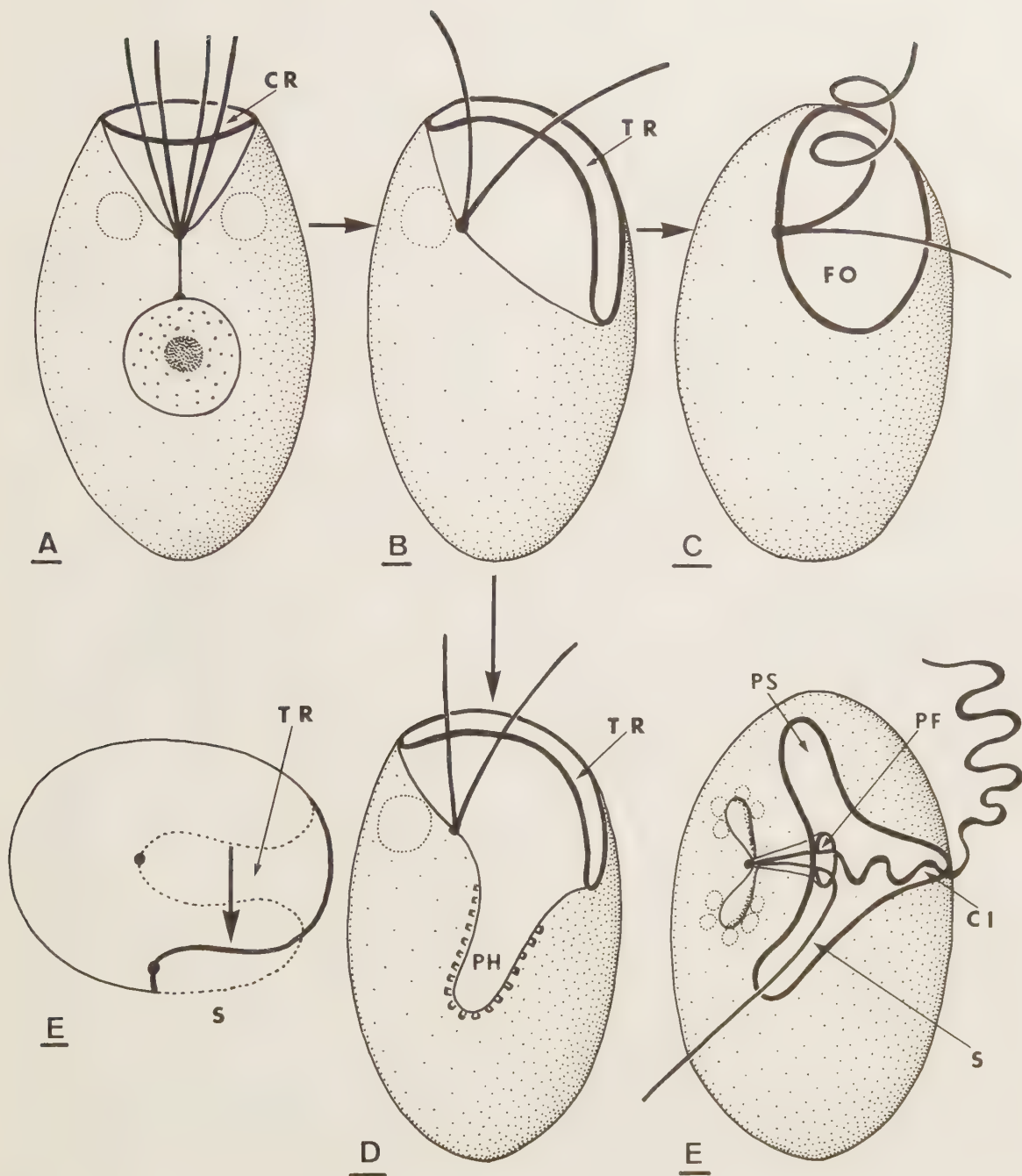


FIG. 2. — Evolution de la fosse vestibulaire selon CHADEF AUD (1960, p. 170, fig. 118).
 Types A (Pocillophycinées); B (Paracryptophycinées ?); C (Phéophycées); D (Cryptophycinées);
 E (Dinophycées puis Raphido-, Eugleno- et Chrysophycinées).
 (Cr) cratère vestibulaire; (tr) tranchee vestibulaire; (Fo) fossette vestibulaire; (ph) pharynx
 en cul-de-sac; (ps) pré-sulcus; (pf) puits flagellaire; (S) sulcus; (ci) cingulum.

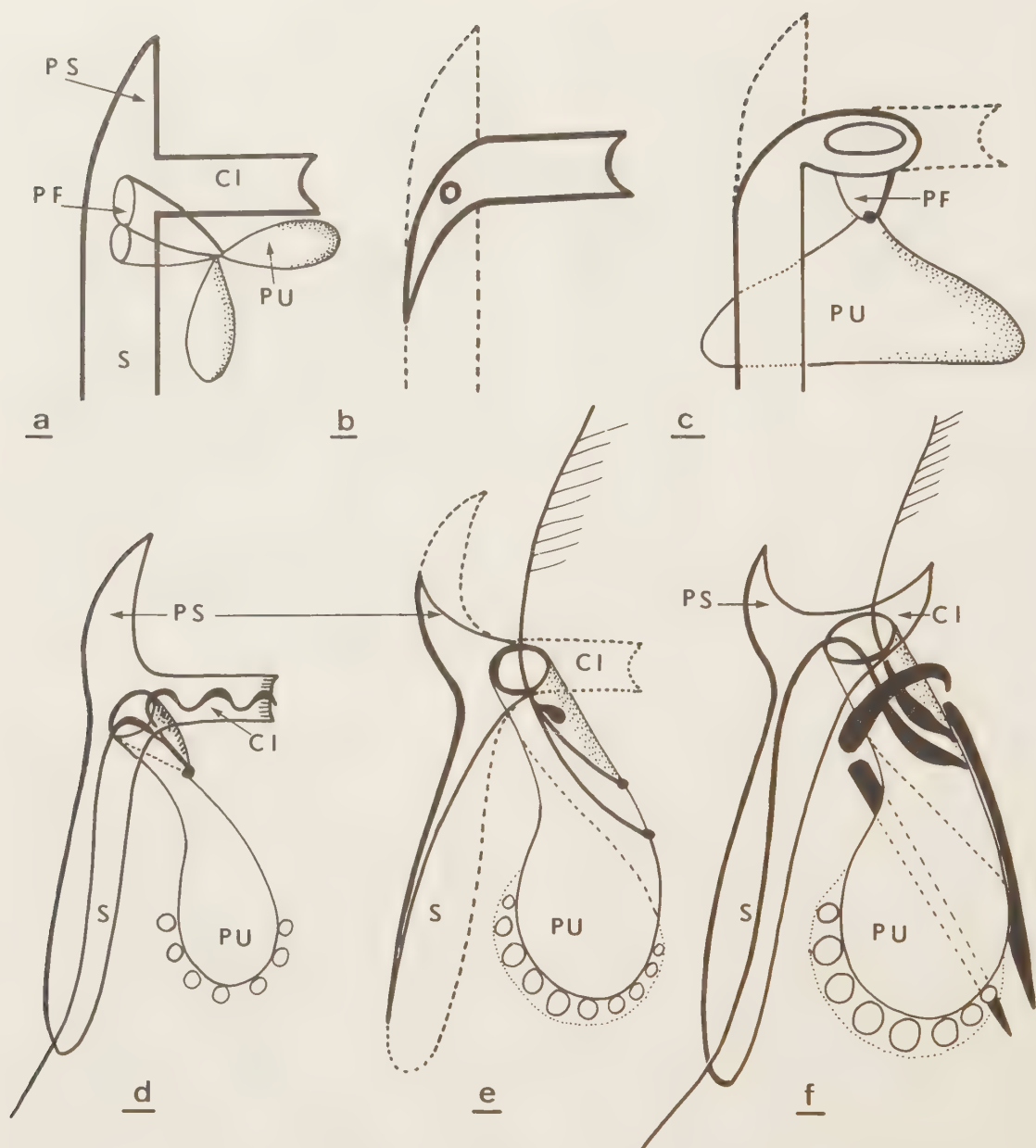


FIG. 3. — Conceptions de CHADEF AUD sur l'évolution de l'appareil vestibulaire chez les Dino-, Eugléno- et Chloromonadines (d'après CHADEF AUD, 1960, fig. 144, p. 203 et 145, p. 204).
a) Dinomonadine; b) *Chattonella*; c) *Gonyostomum*; d) Dinomonadine; e) Euglénine; f) Péranémine.
(ci) cingulum; (pf) puits flagellaire; (ps) presulcus; (pu) pusule; (s) sulcus.

de là, aux Euglènes et aux Chloromonadines. Le fait que la pusule soit une simple vacuole pulsatile et non un réservoir, retire une certaine valeur aux arguments avancés. En outre, quelques points doivent être soulignés : la position des blépharoplastes varie beaucoup entre

Cryptomonadines (près de la surface cellulaire et en saillie dans une cavité), Chloromonadines (près du bord ventral de la cellule et au fond d'un puits ou d'une cavité peu profonde dont le fond est prolongé directement par le sillon ventral ou *sulcus*) et Euglénomonadines

(loin de l'apex de la cellule, au fond d'une cavité assez étroite, de section circulaire et en relation avec un éventuel sillon par l'intermédiaire d'un goulot assez long).

La saillie des blépharoplastes sur le fond du vestibule des Cryptomonadines, commune à toutes les espèces décrites, serait en accord avec l'idée d'un comblement d'une cavité primitive. Un tel soulèvement pourrait finalement ne laisser subsister que des sillons comme le pense CHADEFAUD et cette voie conduirait sans trop de détours aux Dinomonadines ou aux Chloromonadines. Mais alors que faire du goulot et du réservoir des Euglènes ? Faut-il dans un cas admettre la migration des blépharoplastes vers la surface de la cellule et dans l'autre leur faire exécuter un mouvement inverse tout en conservant une partie des sillons superficiels ? Cela ne nous semble guère possible et nous ne croyons pas que les sillons des Euglénidiens puissent être comparés à ceux des Dinoflagellés ni que le goulot et le réservoir soient, comme les puits flagellaires, un reste du cratère primitif.

Notons aussi que les sillons ne sont bien marqués que chez les Péranémines, c'est-à-dire des formes assez évoluées tandis que les Euglénines ne montrent trace ni du *presulcus* ni du *cingulum*, les rudiments décrits par CHADEFAUD pouvant être une fausse interprétation due à certains profils des bandes cuticulaires.

Il y aurait donc lieu de distinguer des modifications de surface (sillons) et des modifications profondes (formation de puits flagellaires) en relation avec la position et l'orientation de la cinétide. Les comparaisons de CHADEFAUD font le plus souvent appel en ce qui concerne les relations entre Chloro, Dino et Euglénomonadines aux modifications de surface. Or, ces dernières nous paraissent apparaître secondairement chez les Euglénidiens. Il est donc possible qu'il en soit de même dans les autres groupes. Chaque type de cellule pourrait d'abord posséder une cavité ou puits flagellaire puis se déprimer en surface en un système plus ou moins complexe de sillons, sans que ceux-ci soient les vestiges d'une cavité primitive plus grande. Ainsi, différents types de fosse vestibulaire pourraient apparaître indépendamment les uns des autres et subir une évolution parallèle, sans découler les uns des autres.

Il y a lieu de noter qu'il existe un certain parallélisme entre la structure ou l'organisation de la cinétide et la morphologie du complexe vestibulaire. Elle paraît dépendre de la position initiale et de l'orientation des blépharoplastes ainsi que de la disposition des fibres tubulaires dont l'action morphogénétique évoquée à propos des Euglènes ne serait pas négligeable.

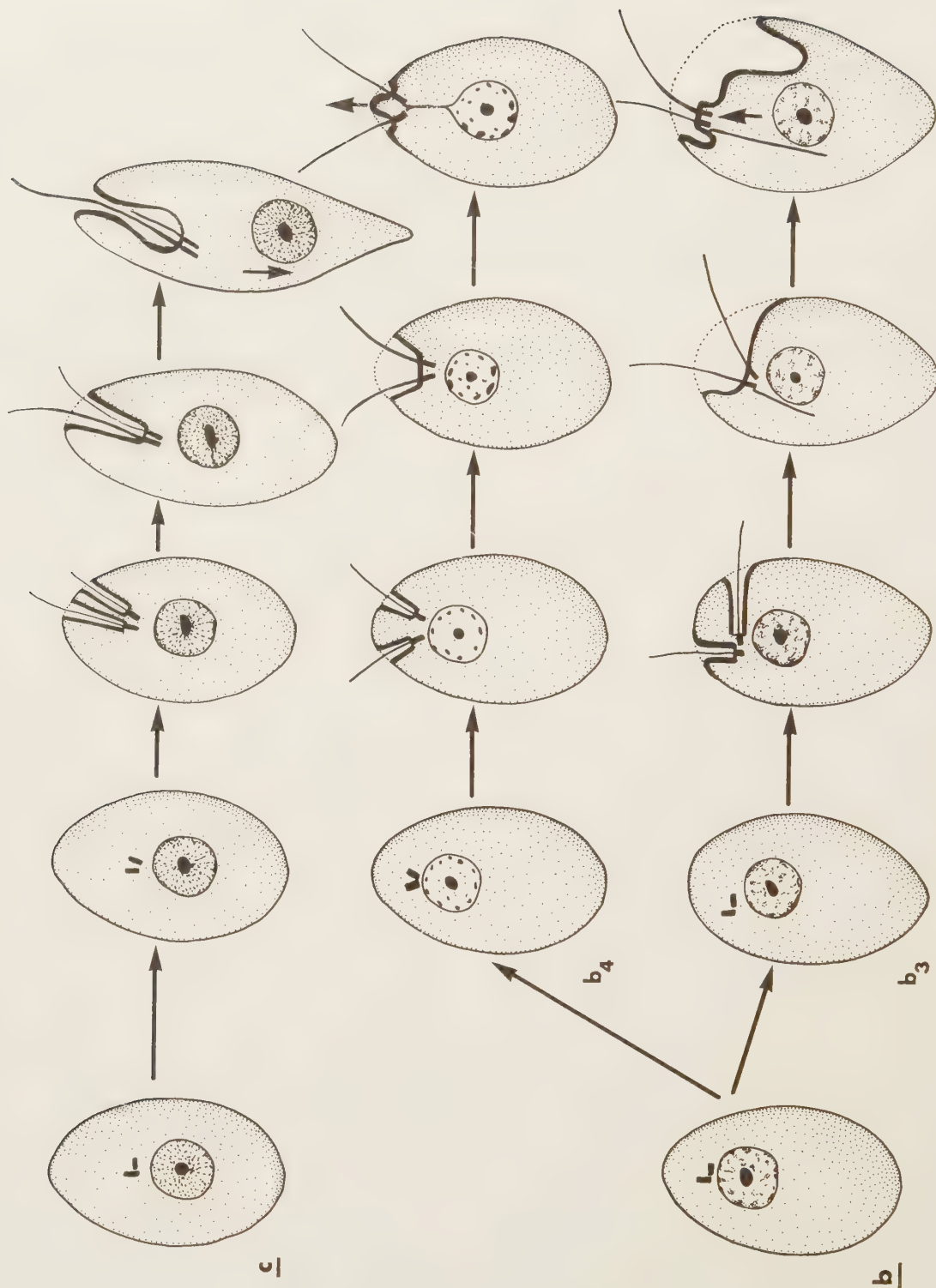
Les recherches récentes ont montré que lorsqu'un flagelle s'insère profondément dans le cytoplasme, il y a toujours formation d'un puits mettant le blépharoplaste en contact avec la surface cellulaire. Ces constatations nous amènent à penser que l'édification de la fosse vestibulaire et les phénomènes conditionnant la mise en place des flagelles vont de pair.

Quelques faits, concernant la néoformation de la cinétide peuvent nous aider à comprendre le mécanisme qui commanderait la formation d'une fosse vestibulaire et en réglerait les différentes variations morphologiques.

Rappelons tout d'abord que dans beaucoup de cellules les centrioles se trouvent (ou se forment ?) à proximité du noyau (voir MIGNOT, *Protistologica* 1966, II, 3, pl. XV, fig. 36). Beaucoup d'observations anciennes tendent à admettre l'origine intranucléaire du centriole. Sans aller jusque là, disons que les centrioles sont primitivement en rapport avec le noyau (voir aussi la formation des zoospores chez *Stigeoclonium* MANTON 1964b).

Grâce au microscope électronique, DINGLE (1964) peut suivre la formation *de novo* des centrioles chez *Naegleria gruberi* et la poussée des flagelles. Il constate qu'au moment de leur apparition, noyau et grains basaux sont associés. Le noyau accompagne la migration apicale du flagelle puis se détache du blépharoplaste laissant une desmose : « At this time, the nucleus which lies close to the site of flagellum extrusion, begins to withdraw from the cell surface, as it does, a striated rhizoplast becomes apparent, connecting the nucleus and basal bodies ».

Travaillant sur un matériel différent, *Allomyces arbusculus*, RENAUD et SWIFT (1964) montrent un autre mode de croissance. Dans l'hyphe végétatif, le centriole est placé dans une excavation du noyau, il n'y a donc pas formation *de novo*. Lors de la différenciation des



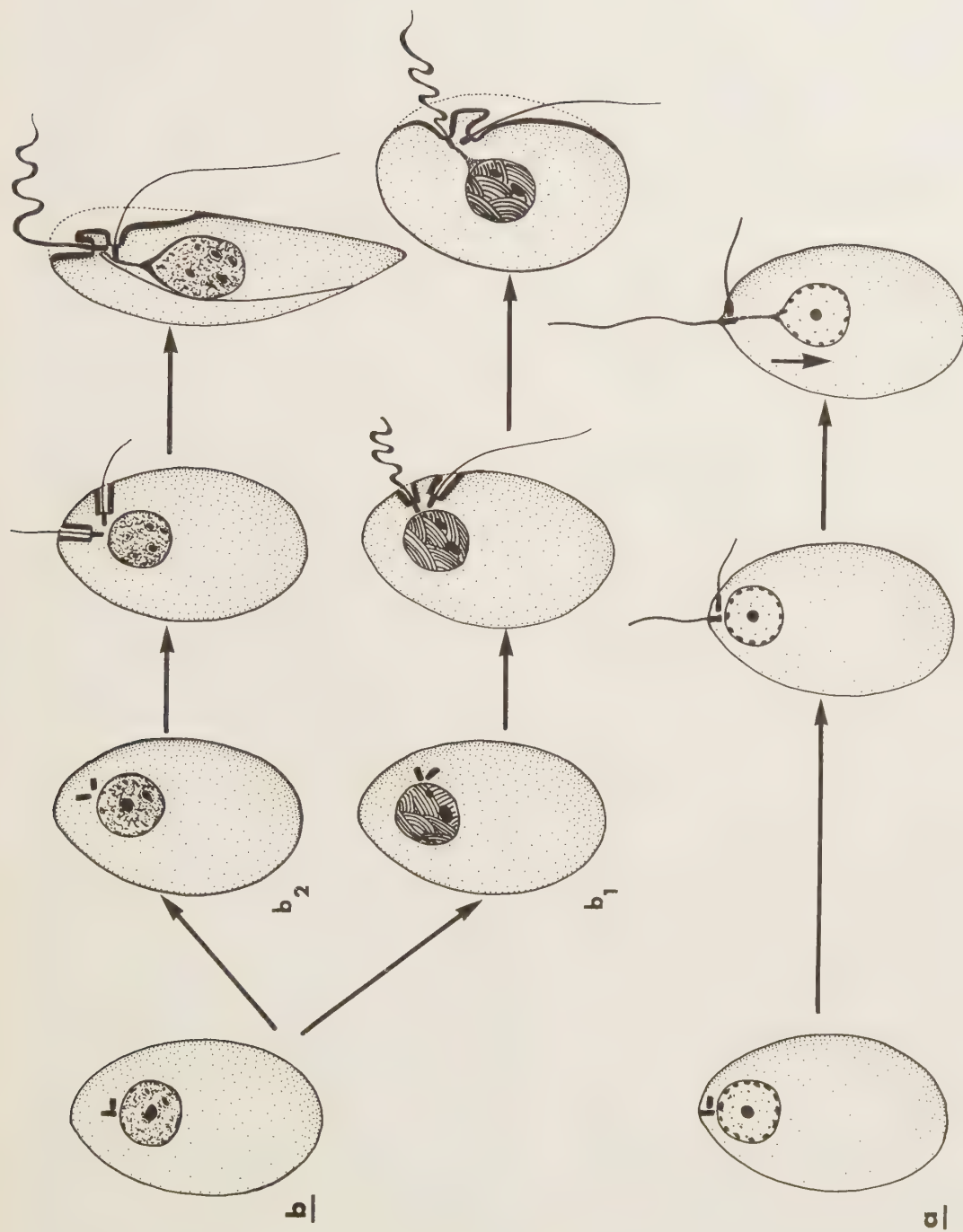


FIG. 4. — Evolution possible de la fosse vestibulaire chez différents groupes de Phytoflagellés, en tenant compte des positions respectives du noyau et des blépharoplastes.

a) Insertion apicale : exemple : Chrysomonadines. b) Insertion près de la surface cellulaire. b1 — latérale : Dinomonadines. b2 — Reportée ventralement : exemple : Chloromonadines. b3 — Reportée dorsalement : exemple : Cryptomonadines. b4 — axiale : exemple : Volvocales. c) Insertion profonde : exemple : Euglenomonadines.

gamétanges, apparaît un deuxième centriole. Au moment de la formation des gamètes, l'un d'eux s'accroît et devient le blépharoplaste. Un peu plus tard, et au fur-et-à-mesure que la gamétogénèse s'avance, une invagination de la membrane cellulaire produit des vésicules qui fusionnent en une grande vacuole entrant en contact avec le blépharoplaste. L'axonème commence alors sa croissance et pousse en direction de la vacuole provoquant une invagination de ses parois qui constitueront la future enveloppe flagellaire.

D'après SCHUSTER (1965) on peut distinguer au moins 3 modes de formation des flagelles :

- croissance de l'axonème à l'intérieur d'une vésicule intracytoplasmique provenant d'une invagination de la membrane cellulaire (exemple *Allomyces*);
- croissance du flagelle à partir d'un blépharoplaste qui vient se mettre en contact avec la membrane cellulaire; exemple : *Didymium* et *Physarium* (SCHUSTER 1965);
- croissance intracytoplasmique de l'axonème, sans contact avec la membrane cellulaire. La formation de l'enveloppe flagellaire se fait en dernier (ex. *Dictyota* MANTON 1959, *Naegleria* SCHUSTER 1963).

En ce qui nous concerne plus spécialement, nous retiendrons les deux variantes suivantes : dans un cas, le flagelle est complètement édifié en profondeur, il n'y a pas migration préalable des blépharoplastes, ce qui amène la formation d'une cavité interne, dérivant de la membrane cellulaire; dans l'autre le flagelle pousse en surface après migration des blépharoplastes et du noyau. De tels processus sont en accord avec les différents modes d'insertion rencontrés chez les Protistes. Le premier se traduira par la formation d'un ou plusieurs puits flagellaires, le second correspondra à l'insertion apicale.

Imaginons que les deux puits flagellaires, bordés de microtubules apparus en même temps (SCHUSTER 1965) puissent s'étendre et fusionner par la suite en un cratère vestibulaire, diverses réalisations peuvent alors en résulter, dépendant de la position initiale, de l'orientation des blépharoplastes et de leur migration secondaire. Un type primitif hétérokonte, c'est-à-dire à blépharoplastes orthogonaux (ce qui semble être d'ailleurs la position

habituelle des centrioles) donnera de ce fait une fosse vestibulaire égueulée. Le type cratériforme symétrique ne peut donc pas, comme le fait CHADEFAUD, être considéré comme le point de départ des différentes séries évolutives. Remarquons à ce sujet que l'ancêtre des Pyrrophyces, *Pocillomonas flos aquae* STEINER, avec 8 flagelles et une fosse vestibulaire régulière, semble comme le pense d'ailleurs CHADEFAUD, être très proche des Chlorophycées. Par contre, *Chrysopheum taylori*, algue unicellulaire marine à fosse vestibulaire échancrée et à zoospores hétérokontées correspondrait mieux au schéma tracé, mais son étude est bien incomplète et nous ne pouvons pas la prendre comme exemple.

Une fosse vestibulaire cratériforme, accompagnée d'une isokontie, témoignerait à nos yeux d'une certaine évolution.

Nous admettons donc que la formation des puits flagellaires et de la fosse vestibulaire plus ou moins profonde dépend de la position des blépharoplastes qui n'ont pas migré vers la surface ou bien qui se rapprochent secondairement du noyau resté médian. Les mouvements inverses peuvent éventuellement se poursuivre par la suite : tendance à un rapprochement de la cinétide vers la surface avec comblement progressif de la fosse vestibulaire tel que l'envisage CHADEFAUD (Cas des Cryptomonadines et des Volvocales). La fosse vestibulaire dissymétrique peut avoir primitivement une position axiale, mais elle serait dans beaucoup d'exemples, rejetée sur un côté et prolongée par des sillons, ce qui accentue la dissymétrie générale de la cellule.

Les diverses possibilités évolutives, tout à fait hypothétiques ont été résumées dans la figure 4. Nous distinguons 3 ensembles *a*, *b*, *c*, choisis d'après la position des blépharoplastes par rapport à la surface cellulaire.

Dans le premier (*a*), nous supposons que les blépharoplastes et le noyau ont migré vers la surface de la cellule, engendrant deux flagellés à directions opposées. C'est le cas le plus simple, rencontré par exemple chez certaines Chrysomonadines : insertion apicale des flagelles, présence d'un rhizoplaste, qui est peut-être un témoin du recul du noyau.

Dans le second (b) les blépharoplastes et le noyau se trouvent à quelque distance de la surface cellulaire et les blépharoplastes peuvent occuper par rapport au noyau des positions variées : ou bien ils sont franchement latéraux (b_1) comme c'est le cas de la plupart des Dinoflagellés, ou bien ils sont placés au-dessus du noyau soit du côté ventral (b_2) (cas des Chloromonadines), soit du côté dorsal (b_3) (cas des Cryptomonadines), soit au centre et symétriquement par rapport à l'axe de la cellule et du noyau (b_4) (cas des Volvocales). La fente vestibulaire ou encore tranchée vestibulaire des Cryptomonadines résulterait d'une migration en direction dorsale des cinétosomes et des fibres qui les accompagnent. Chez les Chloromonadines et les Dinomonadines, il y aurait persistance des puits flagellaires primitifs, puis formation de sillons plus ou moins complexes qui suivraient le trajet des fibres sous-pelliculaires.

Enfin dans le dernier exemple (c) il n'y aurait pas eu migration des blépharoplastes vers la surface, ou bien ceux-ci se seraient secondairement rapprochés du noyau (voir en particulier les migrations du noyau vers la base du réservoir au moment des divisions). Les blépharoplastes auraient également changé d'orientation et seraient devenus sensiblement parallèles. Les puits flagellaires ainsi formés constituent une fosse vestibulaire étroite et profonde qui est soit axiale (cas extrêmement rare), soit, par suite d'une allométrie de croissance des bandes cuticulaires ou un déplacement latéral de la cinétide, rejetée sur un côté. Ce mouvement entraîne une dissymétrie dorso-ventrale qui se superpose à la symétrie hélicoïdale. Tel pourrait être le cas des Euglénidiens.

En définitive, la formation de la fosse vestibulaire, la structure de la cinétide, de la cuticule, du noyau, du chondriome et peut-être aussi du plastidome, nous obligent à écarter les Euglénomonadines des Chloromonadines, Crypto et Dinomonadines, Phytoflagellés, considérés par CHADEFAUD comme voisins. C'est un rameau très spécialisé qu'on ne peut apparenter à aucun des groupes pris parmi les *Chromophyta* ou *Chlorophyta*.

Quant à l'ordre des *Chloromonadida*, il paraît s'intégrer plus facilement avec les *Cryp-*

tomonadida dans les Chromophytes. Par la structure simplifiée de la membrane, l'allure des mitochondries, la structure du plastidome (enveloppe périplastidiale et orientation des lamelles du plaste), on peut les rapprocher des *Phaeophyta* au sens de GOODWIN (1964), ou des Chromophytes *sensu stricto* de BOURRELLY (1957). L'étude complète des pigments plastidiaux, entreprise récemment (voir paragraphe précédent, page 27), permettra, lorsqu'on connaîtra mieux les réserves, de leur attribuer une position définitive.

Enfin, les études au microscope électronique, vont contre la formation d'un sous-embranchement des Pyrrophyces, les ultrastructures et les différents types de fosse vestibulaire n'ayant bien souvent rien de commun.

B) REMARQUES SUR LA SYSTÉMATIQUE DES EUGLENIDA

Groupant environ 900 espèces, réparties en une quarantaine de genres (HUBER-PESTALOZZI 1955), les *Euglenida* constituent un vaste ensemble facile à limiter, mais où la systématique s'avère extrêmement confuse. La perte des pigments et des plastes chez certaines espèces, la présence côte à côte de formes vertes et de formes incolores, l'apparition de la phagotrophie, la possibilité de convergences morphologiques, créent de nombreux problèmes de taxonomie, que ni les études cytologiques, ni les recherches physiologiques n'ont encore, si l'on en croit PRINGSHEIM (1963), résolus.

a) Les différents systèmes de classification

Sans entrer dans les détails, nous pouvons dire qu'il y a trois systèmes fondamentaux :

Le premier, dû à KLEBS (1893) a été repris par de nombreux auteurs, en particulier LEMMERMANN (1913), SMITH (1933), FRITSCH (1948) et plus récemment KUDO (1954) et HUBER-PESTALOZZI (1955).

KLEBS distingue trois familles :

- 1) Les « *Euglenida* » pourvues de plastes et d'un stigma et dont la cellule, souvent fusiforme et à symétrie radiaire, porte généralement deux flagelles.
- 2) Les « *Astasiida* » incolores et sans stigma, avec souvent un flagelle, mais parfois un deuxième plus court.
- 3) Les « *Peranemida* », incolores à symétrie le plus souvent bilatérale et qui peuvent acquérir un appareil buccal spécial. Elles se subdivisent en « *Peranemae* » métaboliques à un flagelle, « *Heteronemae* » métaboliques mais à deux flagelles, « *Petalomonadina* », rigides à un seul flagelle, « *Anisonemina* » métaboliques ou rigides pourvues de deux flagelles inégaux.

A la suite des différentes expériences de decoloration, HOLLANDE (1942) soulignant l'étroite parenté cytologique et biologique (également confirmée par PRINGSHEIM et HOVASSE (1948-1950) entre Euglénacées et Astasiacées, propose de les réunir dans le même phylum des Euglénoidinées. Il les sépare, selon le nombre de flagelles, en 5 familles : *Euglenomorphidae* (4 fouets), les *Eutreptiidae* (2 fouets égaux), les *Distigmidae* (2 fouets inégaux dépassant l'orifice du goulot), les *Euglenidae* (2 fouets inégaux dont l'un ne dépasse pas le bord du goulot), enfin les *Menoidiidae* (1 seul fouet). Il leur oppose les Péranémoïdinées à symétrie radiaire, pourvues de deux flagelles et d'un organe pharyngien et les Pétalomonadinées qui sont asymétriques, non métaboliques, pourvues de 1 ou 2 flagelles. Mais, à l'opposé des Euglénoidinées, les flagelles des Péranémoïdinées et Pétalomonadinées sont renflés à la base.

Ces critères ont été dans l'ensemble repris dans la liste établie par le comité de taxonomie (1964) et l'ordre des *Euglenida* est divisé en trois sous-ordres : *Euglenina*, *Peranematina*, *Petalomonadina*.

D'autres enfin, comme REICHENOV (1926) SKUJA (1956), FOTT (1959), CHADEFAUD (1960), et tout récemment CHRISTEN (1963), distinguent deux lignées : les Euglénales qui correspondent à l'ensemble des Euglénoidinées de HOLLANDE mais où parfois (CHRISTEN 1963) Euglénines et Astasines occupent une place distincte, et les Péranémales, polyphylétiques, essentiellement

incolores, qu'on ne peut pour l'instant rattacher à aucune forme verte connue et qui grouperaient toutes les Pétalomonadinées et Péranémoïdinées.

b) Examen critique des principaux critères utilisés en systématique

Les principaux critères distinctifs font donc appel, en dehors des points de détail (taille de la cellule, forme, nombre de plastes, forme et nombre de grains de paramylon, forme du noyau, etc.), qui gardent une certaine valeur au niveau de l'espèce ou de la variété, à la structure de la cinétide (taille, nombre de flagelles) au mode de locomotion (nage active ou reptation) à la symétrie (hélicoïdale, radiale, bilatérale) et par là également à la position de l'ouverture vestibulaire, à la structure et aux propriétés de la cuticule (lisse ou striée, épaisseur, métabolie, etc.) à la présence d'un organe pharyngien et bien entendu à la perte des pigments (plaste et stigma).

1. La cinétide.

Les caractères attribués à la cinétide paraissent fondamentaux si l'on en croit la systématique de HOLLANDE; mais ils ont été et sont certainement encore la source de nombreuses erreurs. La première provient de l'appréciation du nombre de flagelles et des précisions accompagnant le nombre donné. Il suffit de se reporter aux travaux de HOLLANDE (1942), PRINGSHEIM et HOVASSE (1950), JOHNSON (1956) par exemple, pour voir les confusions qu'il a provoquées à propos des Euglénacées et Astasiacées. Il en est certainement de même pour *Peranema* et *Heteronema* et comme nous l'avons dit dans notre publication précédente, pour *Petalomonas*, *Calycimonas*, *Scytomonas*. Il convient donc de préciser chaque fois le nombre de fouets présents à l'intérieur du réservoir et d'indiquer si l'un d'eux dépasse ou non le goulot, comme il a été fait pour les Euglénoidinées (tableau de HOLLANDE 1942).

Il est difficile de voir le deuxième flagelle de *Peranema*, mais beaucoup de chercheurs ont pu l'observer sur le vivant et le microscope électronique (ROTH 1959) a confirmé sa présen-

ce. Il y a donc tout lieu de croire que les genres *Peranema* et *Heteronema* devront un jour fusionner et que le nouveau genre *Pseudoperanema* créé par CHRISTEN (1963) n'a pas lieu d'exister. Dans la limite des connaissances actuelles, on peut donc admettre que tous les *Euglenida* ont deux flagelles inégaux, sauf *Scytomonas*.

La deuxième source d'erreur peut provenir de l'appréciation du diamètre des flagelles, de la confusion parfois possible entre photocepteur et matériel fibrillaire annexe. Nos observations montrent en effet que les différences sont finalement peu sensibles entre Euglénales et Péranémales. Le renflement basal peut avoir une double origine ou même résulter de deux modifications concomitantes : dilatation de l'axonème (surtout sensible chez les *Petalomonas*), développement parallèle d'un matériel fibreux annexe (important chez *Peranema*, *Entosiphon* et surtout *Anisonema*). L'aspect extérieur ne correspond donc pas toujours à une même structure. Il est alors bien difficile de faire la distinction avec le microscope photonique et l'examen des flagelles de *Distigma* ou *Eutreptia*, comparés à ceux d'*Entosiphon*, prouve que ce critère n'est, dans certains cas, pas suffisant pour séparer les deux lignées. L'exemple de *Peranema* indique également qu'il suffit de très peu de chose pour passer d'un type à un autre, et le flagelle antérieur, bien que renflé à la base est très semblable à celui de la plupart des Eugléniens.

La microscopie électronique fait finalement ressortir une certaine homogénéité dans la structure de la cinétide, homogénéité qui se manifeste probablement aussi au niveau des mastigonèmes. Ce critère ne semble donc utilisable que pour différencier les principales familles.

Quel peut-être le type primitif, et comment peut-on concevoir son évolution ?

Si on se reporte aux définitions de MANTON (1965), le type primitif doit être une cinétide double hétérokonte, l'évolution entraînant soit une régression, soit une multiplication des flagelles. Chez les *Euglenida*, l'hétérokontie réside, avant tout, dans la différence de structure du matériel fibreux interne. Les deux cinétosomes paraissent, comme nous l'avons exposé

ci-dessus, avoir subi une rotation, les amenant dans une position sensiblement parallèle. Au départ, on pourrait donc avoir deux flagelles de même longueur avec un matériel fibreux spiralé ou prismatique. L'exemple de formes vertes le plus proche de ce type est évidemment, à l'heure actuelle, *Eutreptia viridis*. Les différences structurales ne sont guère plus sensibles chez *Peranema trichophorum* et nous pensons qu'il y a eu secondairement courbure vers l'arrière d'un des flagelles, dès la sortie du goulot. Il est facile de constater d'ailleurs avec *Entosiphon* ou *Anisonema* que la fixation ramène souvent ce fouet vers l'avant. Parallèlement il pourrait y avoir une première tendance évolutive marquée par un développement exagéré du système fibreux interne, l'exemple le plus frappant étant *Anisonema costatum*.

Chez des formes qu'on qualifierait de plus évoluées, ce deuxième flagelle (F_2 de nos dessins et figures) tendrait à régresser. Le flagelle principal (F_1) essentiellement locomoteur ne se modifie guère, sauf peut-être chez les Péranémales. Une première étape serait matérialisée par *Distigma proteus*, à défaut d'espèce verte connue. Il est également probable que *Tropidocyphus*, *Notoselenus*, *Sphenomonas*, etc., soient de ce type, mais cela reste à prouver.

L'évolution continuant dans le sens régressif, nous arrivons au type le mieux représenté à l'heure actuelle : deux flagelles, un seul dépassant le goulot. C'est le schéma de toutes les *Euglenidae* au sens de HOLLANDE (1942) et probablement aussi de nombreux *Petalomonas*, *Calycimonas* ou autres formes associées.

Enfin terme ultime de cette série continue, *Scytomonas* ne garderait que F_1 ; nous ignorons s'il existe des représentants de ce type chez les formes vertes et les Pétalomonadines.

N'ayant pas examiné d'*Euglenomorphidae*, nous ne pouvons que formuler des hypothèses à leur sujet. La multiplication secondaire des fouets n'est pas à exclure et elle proviendrait peut-être d'une division anormale. Ce ne serait donc pas un archétype.

L'étude ultrastructurale laisse donc entrevoir une certaine régularité dans les variations enregistrées; elle peut avoir lieu aussi bien chez les Euglénales que chez les Péranémales et les

différences entre les deux lignées apparaissent beaucoup moins sensibles qu'au microscope photonique.

2. La cuticule et la morphologie générale; le complexe vestibulaire.

La morphologie de la cellule, la structure et les propriétés des enveloppes cellulaires constituent un deuxième critère, utilisé aussi bien pour distinguer les grandes lignées que les genres ou espèces. Il est souvent question de la symétrie (axiale chez les Euglénales, bilatérale chez les Péranémales ?), de la métabolie (plus forte en général chez les Astasiacées ?), du nombre de stries cuticulaires. Nous avons montré par ailleurs, comment les propriétés métaboliques étaient liées au nombre de stries, à leur orientation, à leur profil, et à l'épaisseur de la couche fibreuse interne. Les variations enregistrées dans ce domaine, s'appliquent tout aussi bien aux formes vertes (d'*Eutreptia* à *Phacus*) qu'aux Astasiacées (d'*Astasia klebsii* à *Menoidium*) qu'aux Péranémales (de *Peranema* à *Petalomonas* ou *Scytomonas*); elles n'ont donc qu'une valeur secondaire.

Le nombre de stries est parfois pris en considération (KLEIN 1930, JIROVEC 1929-1933) mais il est rarement cité quand les bandes cuticulaires sont nombreuses. On parle plutôt du mode de striation : stries plus ou moins marquées, larges, étroites, etc. Là encore, de nombreuses erreurs d'interprétation rendent ce caractère difficilement utilisable. Certains considèrent les crêtes, cannelures ou côtes, comme différentes des stries fines de la plupart des Euglénines; d'autres décrivent des espèces à cuticule lisse, alors qu'en réalité des plis peu élevés ou des sillons étroits donnent une fausse impression de continuité. Dans ce domaine, le secours du microscope électronique se révèle donc précieux. Nous savons que chez toutes les espèces, à crêtes très marquées ou à cuticule lisse, il y a toujours une juxtaposition d'un certain nombre de bandes qui se reproduisent intégralement lors de la division.

Que faut-il penser du nombre de bandes cuticulaires et ce critère est-il utilisable en systématique ?

La question ne date pas d'aujourd'hui (voir POCHMANN (1953) et elle a donné lieu à de nom-

breuses discussions. Le problème est avant tout de savoir si le nombre de bandes cuticulaires est constant pour une espèce donnée.

PRINGSHEIM et HOVASSE (1950) constatent que le nombre de stries semble toujours le même chez des individus provenant d'un clone. Mais DEFLANDRE (1950) s'appuyant sur des exemples de *Phacus* et *Lepocinclis* est d'un tout autre avis. Ces affirmations ne sont pas vérifiées, car il reste toujours des doutes quant à l'appréciation du nombre de stries en microscopie photonique. En effet, l'irrégularité de largeur des bandes, que nous avons constatée chez certains *Phacus* et l'étroitesse des sillons, peuvent empêcher d'en apercevoir quelques-unes. Même en utilisant le microscope électronique, nous nous sommes rendus compte qu'il était parfois impossible de se prononcer avec certitude. En outre, il faut être sûr de ne pas examiner des cellules en début de division. N'oublions pas que PRINGSHEIM et HOVASSE ont écrit avec prudence : « là où les stries sont faciles à voir, leur nombre paraît constant ». Nous ne pouvons donc pas a priori suivre DEFLANDRE.

On sait d'autre part que le nombre de carènes ou crêtes ou côtes selon les auteurs, est largement utilisé dans la systématique de *Petalomonas* et *Calycimonas* (voir HUBER-PESTALOZZI 1955, CHRISTEN 1958, 1962, 1963). Pourquoi alors si les stries sont équivalentes aux crêtes ou côtes, ne ferait-on pas de même pour tous les Euglénidiens ? De plus l'exemple des divisions, en montrant qu'il y a une régularité dans la reproduction des bandes cuticulaires, semble nettement plaider en faveur de l'utilisation de ce critère.

Les observations au microscope électronique confirment sur ce point les résultats d'imprégnations argentiques. Comme JIROVEC (1933) nous trouvons 14 bandes chez *Menoidium* et comme KLEIN (1930) 12 chez *Entosiphon*. Nous avons relevé souvent un nombre de 40 pour *Euglena gracilis* et ce chiffre a été confirmé par d'autres auteurs (voir BLUM et SOMMER 1965). En outre l'examen de photographies publiées par De HALLER (1959) révèle qu'il y a aussi 40 bandes chez *Euglena viridis*. Le chiffre paraît être le même pour *Euglena stellata* tandis qu'il se réduit à 28 chez *Euglena acus*, à 16 chez *Phacus splendens*, 8 chez *Calycimonas*, 4

chez *Petalomonas steinii*, 5 chez *Scytomonas*. Nous donnons à titre indicatif dans le tableau 1 ci-contre quelques exemples du nombre probable de bandes cuticulaires; certains d'entre eux n'étant d'ailleurs pas connus de façon sûre, demandent à être confirmés.

TABLEAU 1
Nombre approximatif de bandes cuticulaires
chez quelques espèces

PRINCIPALES ESPÈCES	Nombre de bandes cuticulaires
<i>Euglena viridis</i> (photogr. de De HALLER, 1959)	40
<i>Euglena gracilis</i>	40
<i>Euglena stellata</i>	40
<i>Colacium mucronatum</i>	40 ?
<i>Astasia longa</i>	36 ? 40 ?
<i>Astasia halli</i>	36 ? 40 ?
<i>Eutreptia viridis</i>	32 ?
<i>Cyclidiopsis acus</i>	32
<i>Phacus curvicauda</i>	32 ?
<i>Phacus caudata</i>	20
<i>Distigma proteus</i>	18
<i>Astasia klebsii</i>	18 ?
<i>Phacus splendens</i>	16
<i>Rhabdomonas costata</i>	14
<i>Menoidium bibacillatum</i>	14
<i>Gyropaigne</i> (selon CHRISTEN, 1963)	6 à 10
<i>Lepocinclis physalis</i> (selon POCHMANN, 1954)	8
<i>Peranema trichophorum</i>	52 ?
<i>Anisonema costatum</i>	18
<i>Entosiphon sulcatum</i>	12
<i>Helikotropis okteres</i> (selon POCHMANN, 1954)	8
<i>Calycimonas physaloides</i>	8
<i>Petalomonas hovassei</i>	8
<i>Urceolus</i> (selon POCHMANN, 1954)	8 à 10
<i>Scytomonas pusilla</i>	5
<i>Petalomonas steinii</i>	4
<i>Sphenomonas</i> (selon CHRISTEN, 1958) ..	3 ou 4 ?

Ces résultats étant encore trop fragmentaires, nous ne pouvons en tirer que des enseignements limités.

Tout d'abord, on peut présager que la connaissance de ce chiffre limitera le nombre d'espèces. Par exemple, HUBER-PESTALOZZI (1955) cite deux *Entosiphon* qui ont à peu près la même taille et les mêmes caractères; mais l'un *Entosiphon sulcatum* (Duj) STEIN aurait 4 à 8 carènes, tandis que l'autre *Entosiphon ovatum*

STOKES en aurait 10 à 12. Or, nous avons toujours trouvé, et les observations de HOLLANDE (1942) le confirment, 12 carènes sur toutes les préparations examinées. Les différences proviennent à notre avis d'une erreur d'appréciation du nombre de carènes, les individus à nombre réduit, venant probablement de se diviser, les bandes néoformées incomplètement développées n'ayant pas été perçues par l'observateur.

Il serait peut-être possible par ce biais de voir les relations existant entre formes vertes et formes incolores d'origine inconnue. On songe évidemment tout de suite à comparer *Euglena gracilis* et *Astasia longa*. Cette vérification a été effectuée en Amérique par BLUM et SOMMER (1965). Ils trouvent 40 bandes pour *Euglena* et seulement 36 pour *Astasia longa*. Ce caractère, joint à des différences physiologiques, les amènent à considérer les deux formes comme des genres distincts. De notre côté nous avons effectué des comparaisons (des clichés d'*Astasia longa* provenant de souches isolées par PRINGSHEIM nous ayant été prêtés par JOYON). Nous avons retrouvé le nombre 40 pour les deux espèces. Sans mettre en doute les affirmations de SOMMER et BLUM, nous attirons l'attention sur le fait que les erreurs d'appréciation sont, comme nous l'avons dit parfois, aussi fréquentes en microscopie électronique qu'en microscopie ordinaire. La spiralisation inégale et la métabolie entraînent des irrégularités de section qui rendent bon nombre de photographies inutilisables. Il faudrait définir aussi le niveau précis de la section examinée et nous pensons que la recherche des coupes passant par le haut du goulot sont souvent préférables au pourtour de la cuticule, surtout lorsque les stries sont nombreuses et la métabolie forte. Des indications plus précises et plus nombreuses doivent donc être apportées dans l'avenir.

Mais en fait, le nombre ne semble correspondre ni à un genre ni à une espèce donnée. En effet, la même valeur peut être trouvée chez des genres ou espèces différentes, par exemple *Euglena gracilis*, *Euglena stellata*, *Euglena viridis*, *Astasia halli*, *Astasia longa* auraient une quarantaine de bandes cuticulaires. Le même nombre ne signifie pas forcément que la forme incolore dérive de la forme verte correspondante,

mais il permet peut-être de situer l'espèce incolore dans un groupe donné.

D'autre part, le nombre 14 trouvé respectivement chez *Menoidium* et *Rhabdomonas*, confirmerait malgré l'apparence lisse du premier, les rapprochements parfois suggérés (PRINGSHEIM, 1963) entre ces deux espèces.

Inversement, nous avons signalé la différence très nette existant entre *Euglena acus* et *Cyclidiopsis acus*, le premier ayant 28 bandes (7-14-28), le second 32 (4-8-16-32). C'est peut-être un argument de plus en faveur d'une séparation nette entre les deux formes, comme le pensent certains auteurs (BOURRELLY, 1951b; CHRISTEN, 1963).

En général, le nombre de bandes (dans la limite des connaissances actuelles) est plus élevé chez les Euglénales que chez les Péranémales où le minimum connu se situerait chez les *Petalomonas*. Nous ne connaissons pas de formes vertes à très peu de côtes, certains *Phacus* en ayant au moins dix. Par contre, ce nombre est sensiblement inférieur pour les formes incolores. Il varie de 6 à 10 selon CHRISTEN chez *Gyropaigne* et va jusqu'à 4 chez *Petalomonas steini* et peut-être 3 chez *Sphenomonas*. La largeur relative des bandes est assez régulière chez les Euglénales et quand il y a une alternance comme chez *Phacus splendens*, elle se produit sur toutes les faces. Il en est rarement de même chez les Péranémales, où il y a toujours une certaine dissymétrie, reconnue souvent, mais peut-être pas partout, en microscopie photonique.

Chez *Peranema trichophorum* qui se rapproche le plus de la forme euglénienne, nous avons vu en effet, qu'elle pouvait se traduire par un élargissement d'une des bandes, formant une coaptation avec le flagelle récurrent. Comme on peut aussi s'en rendre compte sur les dessins de notre figure 8 (Protistologica II, fasc. 3, page 71), *Calycimonas physaloides* n'échappe pas à la règle. Il demeure, pour cela, très proche des *Petalomonas*, paraissant même faire une suite continue avec ces derniers. Dans ce cas, il s'agit non seulement d'une différenciation d'un sillon ou d'une échancrure (qui n'est d'ailleurs jamais exactement ventrale) mais encore d'une tendance à la localisation

dorsale des bandes cuticulaires, qui est peut-être en rapport avec leur mode de vie.

Il y a donc chez les Péranémines, non seulement une dissymétrie générale marquée à l'extérieur par un sillon latéro-ventral et à l'intérieur par la position excentrée du noyau, mais chez certains représentants un aplatissement dorso-ventral caractéristique de beaucoup de *Petalomonas*.

Vu le peu de documents connus, il est difficile de se faire une idée de l'évolution des structures pelliculaires. POCHMANN (1953, 1954) croit que l'archétype est une forme à symétrie bilatérale et à nombre réduit de bandes cuticulaires. Les formes qui s'en rapprocheraient le plus actuellement, devraient être prises dans le genre *Petalomonas*. Or, les caractères de la cinétide et l'absence de formes vertes correspondantes ne semblent guère être en faveur de cette conception. Il est d'ailleurs plus vraisemblable de penser que l'évolution a pu se faire dans les deux sens : multiplication du nombre de bandes cuticulaires (division cellulaire incomplète) ou réduction du nombre de bandes cuticulaires (division cellulaire non accompagnée de néoformation des bandes).

On pourrait donc partir d'un type à nombre moyen de bandes cuticulaires, à symétrie hélicoïdale, à deux flagelles bien développés, mais à armatures flagellaires différentes, qui ne serait peut-être pas très éloigné d'*Eutreptia*. Une réduction du nombre de bandes cuticulaires et un aplatissement se produiraient aussi bien chez les Euglénines vertes (*Phacus*) ou incolores (*Menoidium*) que chez les Péranémines (*Petalomonas*).

D'un autre côté, la position nettement excentrée du noyau et de la cinétide, une différence de croissance des bandes cuticulaires, ou bien l'apparition sur un bord d'un appareil pharyngien, d'une gouttière ou d'un sillon cuticulaire, entraînent chez les Péranémines le déplacement de l'ouverture vestibulaire.

L'apparition d'un organe pharyngien est donc une des caractéristiques fondamentales des Péranémines. Il n'est encore décrit que chez quelques espèces, mais les exemples de *Scytomonas*, *Petalomonas*, *Calycimonas* laissent entendre

que, contrairement à ce que certains ont pensé (voir CHRISTEN 1963) il est probablement répandu chez de nombreuses espèces. Seulement, sa présence ne peut être dévoilée, dans certains cas, que par la microscopie électronique.

Il y aurait donc provisoirement deux types extrêmes : l'un assez simple, commun à *Petalomonas*, *Calycimonas*, *Scytomonas*, l'autre complexe, connu chez *Peranema*, *Anisonema* avec un maximum de complications chez *Entosiphon*. Nous n'excluons pas la possibilité de découvrir des types intermédiaires, beaucoup de formes comme *Notosolenus* n'ayant pas été étudiées.

3. Les constituants cytoplasmiques.

Quant aux constituants cytoplasmiques, ce sont principalement les caractères du plastidome et la position des pyrénoides qui sont pris en considération. Nous avons déjà dit par ailleurs que leur spécificité pouvait parfois être mise en doute et nous rappellerons par exemple que la présence ou l'absence d'un pyrénoides ne suffit pas, à notre avis, pour faire de *Phacus splendens* et *Phacus pyrum* deux espèces différentes.

L'examen des plastes d'*Euglena stellata*, *Euglena viridis*, *Eutreptia viridis*, et leurs variations nous amèneraient à croire, comme CHADEFAUD (1937a) que le type primitif est un plaste étoilé à pyrénoides central situé non loin du noyau. Il y aurait par la suite fragmentation en plastes indépendants conservant ou non un pyrénoides. Les « centres tectoniques » ou les centres de paramylogénèse de certaines espèces métaplastidiées, considérées comme plus évoluées, pourraient être des restes des vésicules (d'origine ergastoplasmique) qui entourent normalement le pyrénoides central.

L'évolution de l'appareil de Golgi semble aller vers une réduction du nombre de dictyosomes. Elle se produit aussi bien chez les Euglénines incolores (*Menoëidium*) que chez les Péranémies (*Petalomonas*).

Enfin, les corps mucifères souvent mal interprétés, ou confondus avec d'autres organites (Bactéries symbiotiques) ne peuvent constituer que des caractères secondaires; comme certains semblent à la limite des possibilités du microscope photonique, il faut faire appel à la mi-

croscopie électronique pour avoir les précisions indispensables.

c) Les formes incolores

Les études ultrastructurales montrent qu'il y a de grandes similitudes d'organisation entre les formes vertes, incolores ou phagotrophes. Les variations dans la structure de la cinétide et de la cuticule s'effectuent de la même façon dans les différents groupes. Seuls donc, les caractères portant sur la symétrie et l'apparition d'un appareil pharyngien permettraient de rattacher toutes les Astasiacées au sens large du mot, aux formes vertes et d'isoler les Péranémies.

L'absence, confirmée par le microscope électronique, de plaste chez les *Astasia*, justifierait la conservation de ce genre indépendant. Il correspondrait aux *Euastasia* de PRINGSHEIM (1963), différentes de *Distigma* par la structure de leur cinétide. Les différences physiologiques constatées par BLUM et Coll. (1965) entre *Euglena gracilis* décolorée et *Astasia longa* seraient peut-être en accord avec la création du genre *Pseudastasia* PRINGSHEIM, mais nous avons montré que les caractères cytologiques invoqués par ces auteurs sont peu nets. Il est dans ce cas bien difficile de savoir si *Astasia longa* et la forme décolorée d'*Euglena gracilis* diffèrent.

Le genre *Khawkinea* caractérisé uniquement par la présence d'un stigma est certainement polyphylétique. *Khawkinea halli* par le nombre et la structure de ses bandes cuticulaires se rapproche beaucoup du groupe *Euglena viridis*, *Euglena stellata*, tandis que *Cyclidiopsis acus* diffère d'*Euglena acus*.

Le microscope électronique permettra certainement de confirmer l'absence de plaste chez de nombreuses espèces incolores rattachées aux formes vertes comme nous l'avons constaté pour *Trachelomonas hyalina*, et d'en faire des Astasiacées ou des Khawkinéacées, mais nous ne croyons pas qu'il sera possible de dévoiler toutes les convergences et de montrer les vrais rapports entre formes incolores et formes vertes.

Quant aux *Astasia* phagotrophes ou *Phytophaga* selon CHRISTEN (1959), leur étude cytologique mérite d'être reprise. En effet, nous ignorons si ces formes possèdent un organe pharyngien rudimentaire comme c'est le cas des *Petalomonas*. Leur position systématique nous paraît donc actuellement incertaine.

Dans l'état actuel de nos connaissances, nous continuerons donc à classer les formes incolores dépourvues d'appareil pharyngien à côté des formes vertes en tenant compte uniquement de la structure de la cinétide comme il est indiqué dans la classification de HOLLANDE (1942).

d) Essai de classification

Les études ultrastructurales ont montré que chez les phagotrophes, c'est-à-dire les *Peranemaceae* de KLEBS, les coupures ne sont pas aussi nettes que la distinction de deux sous-ordres : *Peranematina* et *Petalomonadina* le laisse présager.

Dans ce cas, et en se basant sur la présence d'un appareil pharyngien et d'une dissymétrie plus ou moins marquée, nous jugeons préférable de séparer, comme CHRISTEN (1963), les *Euglenida* en deux sous-ordres : les *Euglenina* d'un côté, les *Peranemina* de l'autre.

Les grandes lignes de cette classification pourraient être provisoirement tracées de la façon suivante :

I. *Euglenina* (= Euglenoïdiniées de Hollande) conservant les familles des *Euglenomorphidae*, *Eutreptiidae*, *Distigmidae*, *Euglenidae* (les *Menoidiidae* n'ayant plus lieu d'exister, leur cinétide étant comparable à celle des *Euglenidae*).

II. Les *Peranemina* qui, selon la structure de la cinétide, grouperaient parallèlement aux Euglénines un certain nombre de familles :

a) les *Peranemidae* à 2 longs flagelles dont l'un recourbé secondairement vers l'arrière renferme une armature flagellaire de forme prismatique plus ou moins développée, et à appareil pharyngien pourvu de deux némadesmes bien développés.

On pourrait y situer le genre *Peranema*, à bandes cuticulaires nombreuses, de section sensiblement circulaire, donc assez proche des Euglénines, à némadesmes pharyngiens non soudés et flagelle récurrent peu développé. Une évolution portant sur la réduction du nombre de bandes cuticulaires, sur le développement de l'armature flagellaire dans le flagelle récurrent et une tendance à l'aplatissement conduirait vers le genre *Anisonema*, puis *Entosiphon*, qui a à peu près la même structure de la cinétide, mais un appareil pharyngien beaucoup plus complexe.

b) Les *Petalomonadidae* à deux flagelles, mais dont un seul émerge du goulot, pourvus d'un appareil pharyngien rudimentaire ne comportant pas de némadesmes. Les principaux représentants ont généralement peu de bandes cuticulaires. Les uns (genre *Calycimonas*) ont une section presque circulaire, rappelant celle de nombreuses Euglénines, par exemple *Gyropaigne*, les autres (genre *Petalomonas*) tendent vers un aplatissement de la cellule et une réduction du nombre des bandes cuticulaires.

c) Les *Scytomonadidae* n'ayant plus qu'un flagelle, mais à appareil pharyngien voisin de celui des *Petalomonadidae*. Un seul genre serait connu actuellement : *Scytomonas*.

Cette liste devra être complétée. Il est alors possible qu'une famille englobant des genres à deux flagelles inégaux émergeant du réservoir comme *Tropidoscyphus*, *Sphenomonas*, *Notosolenus* (?) vienne se placer entre les *Petalomonadidae* et les *Peranemidae*.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

En comparant des micrographies intéressantes d'une vingtaine d'espèces d'Euglénidiens, morphologiquement et physiologiquement différents, nous avons pu confirmer l'unité structurale de ces Flagellés.

Nous avons pu montrer que la cuticule est toujours formée d'une juxtaposition de bandes de structure complexe. La connaissance détail-

lée de ces éléments nous a été très utile pour discuter des problèmes relatifs à la morphologie et aux propriétés physico-chimiques des enveloppes cellulaires. Grâce au microscope électronique, nous avons pu faire connaître l'organisation du complexe vestibulaire et de l'appareil pharyngien, présent chez toutes les espèces phagotrophes examinées (*Scytomonas pusilla*, *Petalomonas steinii*, *Petalomonas hovassei*, *Calycimonas physaloides*, *Peranema trichophorum*, *Anisonema costatum*, *Entosiphon sulcatum*), montrant qu'à partir d'une architecture de base commune, il y a une complexité croissante, dans le sens *Scytomonas-Entosiphon*. Cette étude détaillée, jointe à celle de la cinétique, nous a permis de discuter et de modifier quelques conceptions systématiques sur les Péranémines et les Pétalomonadines.

Nous avons pu préciser en outre, la nature de certaines « formations cytoplasmiques », par exemple, rapprocher parfois les « centres de paramylogénèse » de condensations du réticulum endoplasmique, indiquer l'apparition, chez des *Scytomonas* en division, de tubules autour du caryosome et la présence fréquente chez les espèces incolores de Bactéries symbiotiques. Nous avons pu constater également que la multiplication chez *Hyalophacus ocellatus*, de Bactéries intranucléaires, serait en rapport avec la formation de figures nucléaires atypiques interprétées à tort comme des manifestations d'une sexualité.

De même, les coupes ultrafines nous ont permis de confirmer les identités structurales entre *Gonyostomum* et *Vacuolaria* et de voir que l'organisation cytologique des Chloromonadines est beaucoup plus simple que les observations de la microscopie photonique le présument. Nous avons pu prouver qu'il n'y a pas de véritable membrane capsulaire, que la pusule est une simple vacuole pulsatile, que le « coussinet polaire » est un ensemble de dictyosomes et que l'apparente complexité du cytoplasme est due au développement prépondérant du réticulum endoplasmique.

L'étude ultrastructure de quelques Euglémonadines et Chloromonadines nous a donc

permis de préciser ou de mettre en évidence certaines particularités cytologiques intéressantes et d'avoir une idée plus complète sur l'organisation générale de ces Protistes. Nous avons pu de cette façon faire apparaître des différences cytologiques assez grandes entre Euglémonadines et Chloromonadines d'une part, entre Euglémonadines, Chloromonadines et autres Phytoflagellés d'autre part.

Enfin, ces observations, complétant celles réalisées depuis quelques années sur différents Protistes, nous ont montré que, dans des groupes très divers, se retrouvent les mêmes constituants généraux. Ainsi, les fibres tubulaires, décrites d'abord comme des structures exceptionnelles chez quelques espèces, se sont vite révélées très communes chez les Protozoaires, et leur existence dans diverses cellules de Méta-zoaires ou Métaphytes est maintenant bien connue. Elles entrent dans de nombreuses réalisations structurales. Que ce soit chez les Euglènes, les Bodonidés, les Trypanosomidés, les Cryptomonadines ou les Volvocales, la fosse vestibulaire correspond toujours à une invagination de la membrane cellulaire, soutenue ou bordée de tubules. Nous savons que les cytopharynx des Péranémines, de *Trypanosoma mega*, de *Bodo saltans*, de *Costia necatrix*, de *Cyathomonas truncata* ont la même organisation. Nous avons vu que très souvent, ces tubules, en relation avec les cinétoosomes peuvent s'associer en faisceaux simples (rhizostyle des Chloromonadines, des Cryptomonadines) ou complexes (axostyles des Métamonadines, baguettes pharyngiennes ou némaesmes de *Peranema*, *Entosiphon* et de nombreux Ciliés). Il est assez curieux de remarquer à propos d'*Entosiphon* jusqu'à quel point l'organisation du siphon rappelle celle de la nasse ou du cytopharynx des Ciliés.

Il faut donc reconnaître que si l'introduction de dimensions nouvelles fait apparaître des détails précieux pour la systématique et la phylogénie, elle n'élimine pas le fait que, même à cette échelle, des convergences peuvent fausser les interprétations phylétiques. C'est pourquoi, malgré leur intérêt, les ultrastructures ne doivent être utilisées, dans ces recherches, qu'avec prudence.

BIBLIOGRAPHIE

- AFZELIUS B.A. (1961a). — Some problems of ciliary structure and ciliary function. *Biol. Struct. and Funct.* edit. Goodwin T.W. et Lindberg O. Acad. Press. London, 2, p. 557-567.
- AFZELIUS B.A. (1961b). — Flimmer flagellum of the Sponge. *Nature G.B.*, 191, n° 4795, p. 1318-1319.
- AFZELIUS B.A. (1963a). — The nucleus of *Noctiluca scintillans*; aspects of nucleoplasmatic exchanges and the formation of nuclear membrane. *J. Cell. Biol.*, 19, n° 1, p. 229-238.
- AFZELIUS B.A. (1963b). — Cilia and flagella that do not conform to the 9 + 2 pattern. I. Aberrant members within normal populations. *J. Ultr. Res.*, 9, n° 3-4, p. 381-392.
- AFZELIUS B.A. et HALYARSON M. (1964). — The fine structure of the photogenic granules in Dinoflagellates. 3rd Europ. reg. Conf. on Elec. Microsc. Prague, p. 175.
- ALEXEIEFF A. (1912). — Sur quelques noms de genre de Flagellés : diagnoses récentes de quelques genres étudiés. *Zool. Anz. Leipzig*, 39, p. 674-680.
- ALEXEIEFF A. (1929). — Matériaux pour servir à l'étude des Protistes coprozoïtes. *Arch. Zool. Exp. Gen.*, 68, p. 609-698.
- ALLÈGRE G.F. et JAHN T.L. (1943). — A survey of the genus *Phacus* Duj. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 62, p. 233-244.
- ANDERSON E. (1962). — A cytological study in *Chilomonas paramecium* with particular reference to the so-called trichocysts. *J. Protozool.*, 9, n° 4, p. 380-394.
- ANDERSON E. (1964). — Cytoplasmic microtubules and specialized micropinocytic regions of the plasmalemma of *Tritrichomonas muris*. *J. Protozool.*, 11 (supplément), p. 28.
- ANDERSON E. et BEAMS H.W. (1960). — The fine structure of the Heliozoan *Actinosphaerium nucleofilum*. *J. Protozool.*, 7, n° 2, p. 190-199.
- ANDERSON W.A. (1964). — Ultrastructure of the flagellum and pellicle of *Trypanosoma lewisi*. *J. Cell. Biol.*, 23, (2), p. 5 (Abstract).
- ANDERSON W.A. et ELLIS R.A. (1965). — Ultrastructure of *Trypanosoma lewisi* : Flagellum, microtubules and the Kinetoplast. *J. Protozool.*, 12 (4), p. 483-499.
- ANDRÉ J. (1961). — Sur quelques détails nouvellement connus de l'ultrastructure des organites vibratiles. *J. Ultr. Res.*, 5, p. 86-108.
- ANDRÉ J. et THIÉRY J.P. (1963). — Mise en évidence d'une sous-structure fibrillaire dans les filaments axonématiques des flagelles. *J. Microsc.*, 2, n° 1, p. 71-80.
- ARCHIBALD A.R., CUNNINGHAM W.L., STARK J.R., RYLEY J.F. (1963). — Studies on the metabolism of the Protozoa. X. The molecular structure of the reserve polysaccharides from *Ochromonas malhamensis* and *Peranema trichophorum*. *Biochem. J.*, 88, n° 3, p. 444-451.
- ASAUL Z.I. (1960). — Contribution à l'étude des Eugleninae incolores de la R.S.S. d'Ukraine. *Ukrain. Bot. Zh.*, 17, n° 6, p. 90-93.
- BACHRACH M. et LEFÈVRE M. (1934, paru 1935-1936). — Modifications du test des Euglènes et de la carapace des Diatomées. *Rev. Algol.*, 7 (1-2), p. 186-188.
- BAKER W.B. (1926). — Studies on the life history of *Euglena*. I. *Euglena gracilis* Carter. *Biol. Bull.*, 51, p. 321-362.
- BAKER C.L. (1933). — Studies on the cytoplasmic components of *Euglena gracilis*. *Arch. f. Protist.*, 80, p. 434-468.
- BARRAS D.R. et STONE B.A. (1965). — The chemical composition of the pellicle of *Euglena gracilis* var. *bacillaris*. *Biochem. J.*, 97, n° 2, p. 14-15.
- BATISSE A. (1965). — Les appendices préhenseurs d'*Ephelota gemmipara* Hertwig. *C.R. Acad. Sci.*, 261, p. 5629-5632.
- BATISSE A. (1966). — L'ultrastructure des tentacules suceurs d'*Ephelota gemmipara* Hertwig. *C.R. Acad. Sci.*, 262, série D, p. 771-774.
- BEAULATON J. (1964a). — Sur l'accumulation intramitochondriale de glycogène dans la glande prothoracique du ver à soie du chêne *Antheraea pernyi* (Guér.) pendant les 4^e et 5^e stades larvaires. *C.R. Acad. Sci.*, 258, p. 4139-4141.
- BEAULATON J. (1964b). — Evolution du chondriome dans la glande prothoracique du ver à soie Tussor (*Antheraea pernyi* Guér.) au cours du cycle sécrétoire pendant les 4^e et 5^e stades larvaires. *J. Microsc.*, 3, n° 2, p. 167-186.
- BEHNKE O. (1965). — Further studies on microtubules. A marginal bundle in Human and Rat thrombocytes. *J. Ultr. Res.*, 13, p. 469-477.
- BĚLAŘ K. (1916). — Protozoenstudien I. *Arch. f. Protist.*, 36, p. 13-51.
- BĚLAŘ K. (1921). — Protozoenstudien III. *Arch. f. Protist.*, 43, p. 431-462.
- BEN. SHAUL Y., STERN A.I., SCHIFF J.A. (1963). — Fine structure of chloroplast development in *Euglena*. *J. Appl. Phys.*, 34, n° 8, p. 2529.
- BEN-SHAUL Y., SCHIFF J.A. et EPSTEIN H.T. (1964). — Studies of chloroplast development in *Euglena*. VII. Fine structure of the development plastid. *Plant Physiol.*, 39, 2, p. 226-231.
- BEN-SHAUL Y., EPSTEIN H.T. et SCHIFF J.A. (1965). — Studies of chloroplast development in *Euglena*. 10. The return of the chloroplast to the proplastid condition during dark adaptation. *Canad. J. Bot.*, 43, p. 129-136.
- BERKALOFF C. (1961). — Etude au microscope électronique des plastides de *Laminaria saccharina*. *C.R. Acad. Sci.*, 252, p. 2747-2749.
- BERKALOFF C. (1966). — Observations sur l'organisation infrastructurale d'une Volvocale. *C.R. Acad. Sci.*, 263, p. 1232-1234.
- BERLINER E. (1909). — Flagellatenstudien. *Arch. f. Protist.*, 15, p. 297-326.
- BIECHELER B. (1936a). — Sur une Chloromonadine nouvelle d'eau saumâtre : *Chattonella subsala* n. gen. n. sp. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, N et R, 78, p. 79-83.
- BIECHELER B. (1936b). — Sur la division de la Chloromonadine *Chattonella subsala* Biech. *C.R. Soc. Biol.*, 123, p. 1126-1127.

- BIECHLER B. (1937). — Sur l'existence d'une copulation chez une Euglène verte et sur les conditions globales qui la déterminent. *C.R. Soc. Biol.*, **124**, p. 1264-1266.
- BIERRING F. (1962). — Electron microscopic observations on the mucus production in human and rat intestinal goblet cells. *Acta pathol. microb. Scand.*, **54**, n° 3, p. 241-252.
- BLUM J.J., SOMMER J.R. et KAHN U. (1965). — Some biochemical, cytological and morphogenetic comparisons between *Astasia longa* and a bleached *Euglena gracilis*. *J. Protozool.*, **12**, (2), p. 202-209.
- BOISSON C., MATTEI X., BOISSON M.E. (1965). — Le flagelle de *Trypanosoma gambiense* étudié au microscope électronique. *C.R. Soc. Biol.*, **159**, p. 228-230.
- BOUCK C.B. (1965). — Fine structure and organelle associations in Brown Algae. *J. Cell. Biol.*, **26**, p. 523-537.
- BOURRELLY P. (1951a). — *Euglena chadefaudii*, une nouvelle espèce d'Euglène viridoïde. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **98**, n° 4-6, p. 143-145.
- BOURRELLY P. (1951b). — Note sur un Euglénien incolore : *Cyclidiopsis acus* Korch. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **98**, p. 202-205.
- BOURRELLY P. (1953). — Notules algologiques 3 à 9. *Catalogue de l'Algothèque du Muséum*, Paris, 4, Supplément, p. 7-8.
- BOURRELLY P. (1957). — Recherches sur les Chrysophycées. *Rev. Algol.*, hors série, n° 1, p. 1-409.
- BOURRELLY P. (1961). — La structure fine des flagelles et la classification des Algues. *Rev. Gén. Bot.*, **68**, p. 332-336.
- BOURRELLY P. (1963). — Remarques sur quelques Euglénien. *Rev. Algol.*, **7**, n° 1, p. 100-104.
- BOURRELLY P. et GEORGES G. (1951). — Un nouvel Euglénien incolore : *Gyropaigne Lefevrei*. *Bull. Mus. Nation. Hist. Nat.*, **23**, p. 453-455.
- BOURRELLY P. et MANGUIN E. (1952). — Algues d'eau douce de la Guadeloupe et dépendances. Soc. d'Edit. d'Enseign. Sup. Paris.
- BRADLEY D.E. (1965). — Ultrastructure of some Chrysophycean flagella. *Int. Cong. serie n° 91, Excerpta Medica. Foundation. Progress in Protozoology*, London, p. 262-263.
- BRANDES D., BERTINI F. (1964). — Role of Golgi apparatus in the formation of cytolysosomes. *Exp. Cell. Res.*, **35**, n° 1, p. 194-197.
- BRANDT P.W. et PAPPAS G. (1960). — An electron microscopic study of pinocytosis in *Amoeba*. *J. Biophys. Biochem. Cytol.*, **8**, p. 675-688.
- BRANDT P.W. et PAPPAS G. (1962). — An electron microscopic study of pinocytosis in *Amoeba*. II. The cytoplasmic uptake phase. *J. Cell. Biol.*, U.S.A., **15**, n° 1, p. 55-71.
- BRETSCHNEIDER L.H. (1925). — Über den feineren Bau von *Phacus costata* (Conr.). *Arch. f. Protist.*, **53**, p. 131-134.
- BROOKER B.E. (1964). — Mastigonemes in a Zooflagellate. *J. Protozool.*, **11**, suppl., p. 41.
- BROOKER B.E. (1965). — Mastigonemes in a Bodonid Flagellate. *Exp. Cell. Res.*, **37**, p. 300-305.
- BROWN U.E. (1929-1930). — Cytology and binary fission of *Peranema*. *Quart. J. Microsc. Sc.*, N.S., **73**, p. 403-419.
- BROWN H.P. (1945). — On the structure and mechanics of the Protozoa flagellum. *Ghio. J. Sc.*, **45**, p. 247-301.
- BROWN H.P. et COX A. (1954). — An electron microscope study of Protozoan flagella. *Amer. Midl. Nat.*, **52**, p. 106-117.
- BRUNEL A. (1949). — Traité pratique de chimie végétale. Imprimerie Georges Frères, Tourcoing (Nord).
- BURSTONE M.S. (1962). — *Enzyme Histochemistry*. Academic Press, New York and London, p. 1-621.
- BUTSCHLI O. (1878). — Beiträge zur Kenntniss der Flagellaten und einiger verwandten Organismen. *Z. Wiss. Zool.*, **30**, p. 205-281.
- BUTSCHLI O. (1883-1887). — Mastigophora. In Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches, **1**, 2.
- BUTSCHLI O. (1906). — Beiträge zur Kenntnis des Paramylons. *Arch. f. Protist.*, **7**, p. 197-228.
- BUVAT R. (1958a). — Recherches sur les infrastructures du cytoplasme dans les cellules du meristème apical des ébauches foliaires et des feuilles développées d'*Elodea canadensis*. *Ann. Sc. Nat. Bot.*, **19**, p. 123-166.
- BUVAT R. (1958b). — Nouvelles observations sur l'appareil de Golgi dans les cellules des végétaux vasculaires. *C.R. Acad. Sci.*, **246**, **14**, p. 2157-2160.
- BUVAT. — R. (1965). — Le cytoplasme végétal. Travaux dédiés à L. Plantefol. Masson, Paris, p. 82-124.
- CAMEFORT M. (1961). — Néoformation possible de dictyosomes et de mitochondries chez le proembryon coenocytique du *Pinus laricio*. *C.R. Acad. Sci.*, **253**, n° 33, p. 2744-2746.
- CARASSO N., FAURÉ-FRÉMIET E., FAVARD P. (1962). — Ultrastructure de l'appareil excréteur chez quelques Ciliés Péritriches. *J. Microsc.*, **1**, p. 455-468.
- CARASSO N. et FAVARD P. (1965). — Microtubules fusoriaux dans les micro et macronucleus de Ciliés Péritriches en division. *J. Microsc.*, **4**, n° 3, p. 395-402.
- CHADEFAUD M. (1934). — Les corps mucifères et les trichocystes des Euglénien et des Chloromonadines. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **81**, p. 106.
- CHADEFAUD M. (1936). — Les Protistes trichocystifères ou Protogastreales. *Ann. de Protist.*, **5**, p. 322-341.
- CHADEFAUD M. (1937a). — Anatomie comparée des Euglénien. *Le Botaniste*, série **28**, p. 85-185.
- CHADEFAUD M. (1937b). — Sur l'organisation des trichocystes de *Gonyostomum semen* (Ehr.) Diesing. *C.R. Acad. Sci.*, **204**, p. 1688-1690.
- CHADEFAUD M. (1938a). — Nouvelles recherches sur l'anatomie comparée des Euglénien : les Péránemien. *Rev. Algol.*, **11**, p. 189-220.
- CHADEFAUD M. (1938b). — Les caractères morphologiques d'*Euglena mutabilis* (Schnütz). *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **85**, p. 534-545.
- CHADEFAUD M. (1939). — Sur l'organisation d'*Euglena stellata* Mainx et sur la discrimination des Euglénien viridoïdes. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, **30**, N et R2, p. 49-54.
- CHADEFAUD M. (1940). — Phénomènes sexuels chez les Euglénien. *Rev. Scient.*, **78**, p. 179-180.

- CHADEFAUD M. (1941). — Les pyrénoides des Algues et l'existence chez ces végétaux d'un appareil cinétique intraplastidial. *Ann. Sci. Nat. Bot.*, 11, p. 1-44.
- CHADEFAUD M. (1944a). — Une Euglène à sillon prévestibulaire ventral. *Bull. Soc. Bot. France*, 91, p. 115-117.
- CHADEFAUD M. (1944b). — Les mitochondries des Euglènes. *Bull. Soc. Bot. France*, 91, p. 174-176.
- CHADEFAUD M. (1950). — Les cellules nageuses des Algues dans l'embranchement des Chlorophycées. *C.R. Acad. Sci.*, 231, p. 788-790.
- CHADEFAUD M. (1960). — *Traité de Botanique*, tome 1. Masson, Paris. P. 1-1018.
- CHADEFAUD M. et ARLET J. (1944). — Sur la cuticule des Euglénien et son appareil argyrophile. *C.R. Acad. Sci.*, 219, (6-8), p. 202-222.
- CHADEFAUD M. et PROVASOLI L. (1939). — Une nouvelle Euglène graciloïde: *Euglena gracilis* Klebs var. *urophora* n. v. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 80, Notes et Rev., 2, p. 55-60.
- CHAPMAN-ANDRESEN C., HOLTER H. (1964). — Differential uptake of protein and glucose by pinocytosis in *Amoeba proteus*. *C.R. Lab. Carlsberg. Danem.*, 34, 6, p. 211-226.
- CHARDARD R. (1962). — Recherches sur les cellules mères des microspores des Orchidées. Etude au microscope électronique. *Rev. Cytol. Biol. Vég.*, 24, p. 4-148.
- CHATTON E. et LWOFF A. et M. (1931). — L'origine infraciliaire et la genèse des trichocystes et des trichites chez les Ciliés Foettingeridae. *C.R. Acad. Sci.*, 193, p. 670.
- CHATTON E. et LWOFF A. (1936). — Techniques pour l'étude des Protozoaires. *Bull. Soc. Fr. Micr.*, 5, p. 25-29.
- CHEIGNON M. (1964). — Ultrastructure du gamète mâle d'*Ascophyllum nodosum*. *C.R. Acad. Sci.*, 258, p. 676-678.
- CHEISSIN E.M. (1965). — Ultrastructure of *Lambia duodenalis*. II. The locomotory apparatus, axial rod and other organelles. *Arch. f. Protist.*, 108, n° 1, p. 8-18.
- CHEISSIN E.M. et SNIGIREVSKAYA E.S. (1965). — Nouvelle contribution à l'étude infrastructurale des mérozoïtes d'*Eimeria intestinalis* (Sporozoa, Eimeridea). *Protistologica*, 1, fasc. 1, p. 123-126.
- CHEN Y.T. (1950). — Investigations of the Biology of *Peranema trichophorum* (Eugleninae). *Quart. J. Microsc. Sci.*, 91, n° 3, p. 279-308.
- CHRISTIANSEN R.G. et MARSHALL J.M. (1965). — A study of phagocytosis in the *Ameba Chaos Chaos*. *J. Cell. Biol.*, 25, n° 3, p. 443-457.
- CHRISTEN H.R. (1958a). — Neue und wenig bekannte Flagellaten aus dem Hausersee. *Hydrobiol.*, 10.
- CHRISTEN H.R. (1958b). — Farblose Euglenalen aus dem Hypolimnion des Hausersees. *Schweiz. Ztschr. Hydrologie*, 20, p. 141-176.
- CHRISTEN H.R. (1959a). — New colorless *Eugleninae*. *J. Protozool.*, 6, n° 4, p. 292-303.
- CHRISTEN H.R. (1959b). — Flagellaten aus dem Schützenweiher bei Veltheim. *Mitt. Nat. Ges. Winterthur*, 29, p. 167.
- CHRISTEN H.R. (1960). — *Gyropaigne* Skuja, eine bemerkenswerte Gattung der farblosen Eugleninen. *Ztschr. Schweiz. Forstver., Festschrift Frey-Wyssling*, 30, p. 31.
- CHRISTEN H.R. (1961). — Übersicht über zur Zeit vorhandene Kulturen von Flagellaten. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, 71, p. 41-46.
- CHRISTEN H.R. (1962). — Neue und wenig bekannte Eugleninen und Volvocalen. *Rev. Algol.*, 6, n° 3, p. 162-202.
- CHRISTEN H.R. (1963). — Zur Taxonomie der farblosen Eugleninen. *Nova Hedwigia*, 4, p. 437-464.
- CHU S.P. (1947). — Contribution to our knowledge of the genus *Euglena*. *Sinensia*, 17, p. 75-134.
- CLARKE A.E. et STONE B.A. (1960). — Structure of the paramylon from *Euglena gracilis*. *Biochem. Biophys. Acta*, 9, p. 699-700.
- CLEVELAND L.R. et GRIMSTONE A.V. (1964). — The fine structure of the flagellate *Mixotricha paradoxa* and its associated micro-organisms. *Proc. Roy. Soc.*, 159, p. 668-686.
- THE COMMITTEE ON TAXONOMY OF THE SOCIETY OF PROTOZOOLOGISTS (1964). — A revised classification of the phylum Protozoa. *J. Protozool.*, 11, n° 1, p. 7-19.
- CONRAD W. (1920). — Sur un Flagellé nouveau à trichocystes: *Rekertia sagittifera* n. g. n. spec. *Bull. Acad. Roy. Belg.*, 6, p. 541-555.
- CONRAD W. (1934). — Matériaux pour une monographie du genre *Lepocinclis*. *Arch. f. Protist.*, 82, p. 203-249.
- CONRAD W. (1935). — Etude systématique du genre *Lepocinclis* Perty. *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.*, n. s., (2), 1, p. 1-85.
- CONRAD W. (1943a). — Remarques sur le genre *Phacus*. *Mem. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.*, 19, n° 33, Notes Protist., 29, p. 1-16.
- CONRAD W. (1943b). — Description de quelques *Phacus* nouveaux. *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.*, 19, n° 6, Notes Protist., 28, p. 1-29.
- DANGEARD P.A. (1889). — Recherches sur les Cryptomonadines et les *Euglenae*. *Le Botaniste*, 1, p. 1-38.
- DANGEARD P.A. (1902). — Recherches sur les Euglénien. *Le Botaniste*, 8, p. 97-370.
- DANGEARD P.A. (1910). — Etudes sur le développement et la structure des organismes inférieurs. *Le Botaniste*, 11, p. 1 à 311.
- DANGEARD P.A. (1929). — Notes de vacances sur les organismes inférieurs et la question du vacuome. *Le Botaniste*, 21, p. 281-333.
- DANGEARD P.A. (1939). — Nouvelles observations sur le *Vacuolaria virescens* Cienk. *Le Botaniste*, 29, p. 311-335.
- DANGEARD P. (1924). — Le vacuome chez les Euglénien. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 4, 71, p. 24.
- DANGEARD P. (1928). — L'appareil mucifère et le vacuome chez les Euglènes. *Ann. Protist.*, 1, p. 69-74.
- DANGEARD P. (1956). — Le vacuome de la cellule végétale. *Morphologie. Protoplasmatologia*, 3, p. 1 à 41.
- DANIELS E.W. (1964). — Origin of the Golgi system in *Amoebae*. *Zeits. f. Zellforsch.*, 64, n° 1, p. 38-51.
- DASGUPTA J. (1964). — Sub-microscopic morphology of *Euglena gracilis*. *Ann. Sc. Nat. Zool. Biol.*, 6, n° 2, p. 215-228.

- DEFLANDRE G. (1924a). — A propos de l'*Euglena acus* Ehrh. *Rev. Algol.*, 1, p. 235-243.
- DEFLANDRE G. (1924b). — Additions à la flore algologique des environs de Paris. III. Flagellés. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 71, p. 1115-1129.
- DEFLANDRE G. (1926a). — Monographie du genre *Trachelomonas* Nemours, 1926.
- DEFLANDRE G. (1926b). — Sur quelques Euglénacées nouvelles du Venezuela. *Bull. Mus. Hist. Nat.*, 6, p. 421-422.
- DEFLANDRE G. (1930). — *Strombomonas*, nouveau genre d'Euglénacées (*Trachelomonas* Fhrb.). *Arch. f. Protist.*, 69, p. 551-614.
- DEFLANDRE G. (1930, paru en 1931a). — Contribution à la connaissance des Flagellés libres. *Ann. Protist.*, 3, (4), pfl 219-239.
- DEFLANDRE G. (1930, paru en 1931b). — Sur la structure de la membrane chez quelques *Phacus*. *Ann. Protist.*, 3 (2-3), p. 40-43.
- DEFLANDRE G. (1934a). — Existence sur les flagelles de filaments latéraux ou terminaux (mastigonèmes). *C.R. Acad. Sci.*, 198, p. 497-498.
- DEFLANDRE G. (1934b). — Sur la structure des flagelles. *Ann. Protist.*, 4, p. 31-53.
- DEFLANDRE G. (1934c). — Sur les propriétés optiques du paramylon. *Bull. Biol. Fr. et Belg.*, 3, 68, p. 382-384.
- DEFLANDRE G. (1950). — A propos des Eugléniens et de la structure des flagelles. *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, 87, Notes et Revue, p. 61-68.
- DEROUX G. et TUFFRAU M. (1965). — *Aspidisca orthopogon* n.sp. Révision de certains mécanismes de la morphogénèse à l'aide d'une modification de la technique au Protargol. *Cah. Biol. Mar.*, 6, n° 3, p. 293-310.
- DESCOMPS S. (1963). — Contribution à l'étude infra-structurales des Vauchéries (*Xanthophycées*, *Chromophytes*). *C.R. Acad. Sci.*, 256, n° 6, p. 133-135.
- DINGLE A.D. (1964, paru 1965). — Development of the flagellar apparatus during amoeboid flagellate transformation. *Dissert. Abstract. (U.S.A.)*, 25, n° 8, p. 4359.
- DOBELL C.C. (1908). — Structure and life-history of *Copromonas subtilis*. *Quart. J. Microsc. Sc.*, 52, p. 75-120.
- DODGE J.D. (1963). — The nucleus and nuclear division in the *Dinophyceae*. *Arch. f. Protist.*, 106, n° 3, p. 442-452.
- DOFLEIN F. et REICHENOW E. (1929). — *Lehrbuch der Protozoenkunde*. Verlag von Gustav Fischer, Jéna, p. 1-1262.
- DRAGESCO J. (1962a). — L'orientation actuelle de la systématique des Ciliés et la technique d'imprégnation au protéinate d'argent. *Bull. Microsc. Appl.*, 2 (11), p. 49-58.
- DRAGESCO J. (1962b). — Capture et ingestion des proies chez les infusoires ciliés. *Bull. Biol. Fr. et Belg.*, 46, 1, p. 123-165.
- DRAGESCO J. (1965). — Etude cytologique de quelques Flagellés mésopsammiques. *Cah. Biol. Mar.*, 6, p. 83-115.
- DRAGESCO J. et HOLLANDE A. (1965). — Sur la présence des trichocystes fibreux chez les Péridiniens, leur homologie avec les trichocystes fusiformes des Ciliés. *C.R. Acad. Sci.*, 260, p. 2073-2076.
- DRAGESCO J., AUDERSET G. et BAUMANN M. (1965). — Observations sur la structure et la genèse des trichocystes toxiques et des protichocystes de *Dileptus* (Ciliés Holotriches). *Protistologica*, I, fasc. 2, p. 81-90.
- DROUET F. et COHEN A. (1935). — The morphology of *Gonyostomum semen* from Woods Hole, Massachusetts. *Biol. Bull.*, 68, p. 422-439.
- DROUET F. et COHEN A. (1937). — Further observations on *Gonyostomum semen*. *The Bot. Gaz.*, 198, 3.
- DUNHAM D.W. (1937). — The flagella of *Peranema*. *Science*, N.Y., 85, p. 206.
- DUTTA G.P. (1961). — The contractile vacuole of Protozoa and the Golgi apparatus. *Research Bulletin (N.S.) of the Panjab University*, 12, 3-4, p. 209-214.
- DUJARDIN F. (1841). — Histoire naturelle des Zoo-phytes. Infusoires. Paris, p. 1-684.
- EHRENBERG C.G. (1838). — *Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen*. Leopold Voss., Leipzig.
- ELIOTT A.M. et JIN BAK (1964). — The contractile vacuole and related structures in *Tetrahymena pyriformis*. *J. Protozool.*, 11 (2), p. 250-261.
- ETTL H. et MANTON I. (1964). — Die feinere Struktur von *Pedinomonas minor* Korschikoff. 1: Untersuchungen mit dem Lichtmikroskop. 2: Electron microscopical investigation. *Nova Hedwigia*, 8, p. 421-451.
- FAURÉ-FRÉMIET E. (1961a). — Le cytoplasme stomopharyngien des Ciliés cyrtophores. *C.R. Acad. Sci.*, 253, p. 337-362.
- FAURÉ-FRÉMIET E. (1961b). — Cils vibratiles et flagelles. *Biol. Rev. G.B.*, 36, n° 4, p. 464-537.
- FAURÉ-FRÉMIET E. (1962). — Pouvoir lytique et phosphatase acide chez les Ciliés. *C.R. Acad. Sci.*, 254, p. 2691-2693.
- FAURÉ-FRÉMIET E., FAVARD P. et CARASSO N. (1962). — Etude au microscope électronique des ultrastructures d'*Epistylis anastatica* (Cilié Péritriche). *J. Microsc.*, 1, n° 3-4, p. 287-312.
- FAURÉ-FRÉMIET, ROUILLER C. et GAUCHERY M. (1956). — Les structures myoïdes chez les Ciliés. Etude au microscope électronique. *Arch. Anat. Microsc. et Morphol. Exp.*, 45 (2), p. 139-161.
- FAURÉ-FRÉMIET E., ROUILLER Ch. et GAUCHERY M. (1957). — Armatures protéiques pharyngiennes des Ciliés. *Electron Microsc. Proc. Stockholm Conf.*, p. 216-218.
- FAURÉ-FRÉMIET E. et ROUILLER C. (1958a). — Myonèmes et cinétodesmes chez les Ciliés du genre *Stentor*. *Bull. Microsc. Appl.*, p. 177-179.
- FAURÉ-FRÉMIET E. et ROUILLER C. (1958b). — Réseau canaliculaire dans les myonèmes endoplasmiques de quelques Ciliés. *C.R. Acad. Sci.*, 246, p. 2039-2042.
- FAURÉ-FRÉMIET E. et ROUILLER C. (1959). — Le cortex de la vacuole contractile et son ultrastructure chez les Ciliés. *J. Protozool.*, 6, p. 29-37.
- FAVARD P. et CARASSO N. (1963). — Mise en évidence d'un processus de micropinocytose interne au niveau des vacuoles digestives d'*Epistylis anastatica* (Cilié Péritriche). *J. Microsc.*, 2, p. 495-498.
- FAVARD P. et CARASSO N. (1964). — Etude de la pinocytose au niveau des vacuoles digestives des Ciliés Péritriches. *J. Microsc.*, 3, n° 6, p. 671-696.
- FAVARD P. et CARASSO N. (1965). — Mise en évidence d'un réticulum endoplasmique dans le spasmonème de Ciliés Péritriches. *J. Microsc.*, 4, p. 567-572.

- FAVARD P., CARASSO N. et FAURÉ-FRÉMIET E. (1963). — Ultrastructure de l'appareil adhésif des Urcéolaires (Ciliés Pétritriches). *J. Microsc.*, 2, p. 337-368.
- FAWCETT D. (1961). — Cilia and Flagella. *The Cell*. II. BRACHET J. et MIRSKY A. Acad. Press., p. 217-297.
- FAWCETT W.D. (1965). — Surfaces specializations of absorbing cells. *J. Histochem. Cytochem.*, 13, n° 2, p. 75-91.
- FISCHER A. (1894). — Ueber die Geisseln einiger Flagellaten. *Pringsh. Jahrb. f. Wiss. Bota.*, 26, p. 187-235.
- FOTT B. (1935). — Ueber den inneren Bau von *Vacuolaria viridis* (Dangeard) Senn. *Arch. f. Protist.*, 84, p. 242-250.
- FOTT B. (1959). — Algenkunde (Klasse Chloromonadophyceae), G. Fischer, Jena, p. 374-378.
- FRITSCH F.E. (1948). — The structure and reproduction of the Algae. University Press, Cambridge, Vol. 1, p. 1-791.
- FROMENTEL E. de (1874). — Etudes sur les microzoaires. Paris, p. 1-364.
- GARD M. (1920). — Division of *Euglena limosa*. *C.R. Acad. Sci.*, 171, p. 291-292.
- GARD M. (1922). — Recherches sur une nouvelle espèce d'Euglène: *E. limosa*. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 69, p. 184-196, 241-250, 306-313.
- GATENBY J.B. et SINGH B.N. (1938). — The Golgi apparatus of *Copromonas subtilis* and *Euglena spec.* *Quart. J. Microsc. Sci.*, 80, p. 567-591.
- GATENBY J.B., SINGH B.H. and BROWNE (1938). — Golgi apparatus material and the vacuole system in *Euglena* and *Copromonas*. *Quart. J. Microsc. Sci.*, 47, p. 227-236.
- GATENBY J.B. et SMITH (1940). — The Golgi apparatus and pyrenoids of *Chilomonas paramecium*, with remarks on the identification of *Copromonas subtilis*. *Quart. J. Microsc. Sci.*, 81, p. 595-617.
- GIBBONS I.R., GRIMSTONE A.V. (1960). — On flagellar structure in certain Flagellates. *J. Biophys. Biochem. Cytol.*, 7, n° 4, p. 697-716.
- GIBBONS I.R. (1961a). — Structural asymmetry in cilia and flagella. *Nature G.B.*, 190, n° 4781, p. 1128-1129.
- GIBBONS I.R. (1961b). — The relationship between the fine structure and direction of beat in gill cilia of a Lamellibranch Mollusc. *J. Biophys. Biochem. Cytol.*, 11, n° 1, p. 179-205.
- GIBBS S.P. (1960). — The fine structure of *Euglena gracilis* with special reference to the chloroplasts and pyrenoids. *J. Ultr. Res.*, 4, p. 127-148.
- GIBBS S.P. (1962a). — Nuclear enveloppe-chloroplast relationships in Algae. *The J. of Cell. Biol.*, 14, p. 433-444.
- GIBBS S.P. (1962b). — The ultrastructure of the chloroplasts of Algae. *J. Ultr. Res.*, 7, p. 418-435.
- GIMESI N. (1930). — Die Geburt von *Trachelomonas* Ehrbg. *Arch. f. Protist.*, 72, p. 190-197.
- GIRAUD G. (1962). — Les infrastructures de quelques Algues et leur physiologie. *J. Microsc.*, 1, n° 3-4, p. 251-274.
- GOJDICS M. (1934). — The cell morphology and division of *Euglena deses* Ehr. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 53, n° 4, p. 299-310.
- GOJDICS M. (1953). — *The genus Euglena*. The University of Wisconsin Press, Madison, p. 1-268.
- GOLDFISCHER S., ESSNER E. et NOVIKOFF A.B. (1964). — The localization of phosphatase activities at the level of ultrastructure. *J. Histochem. Cytochem.*, 12, p. 72-95.
- GOODWIN T.W. (1964). — The plastid pigments of Flagellates. Dans *Biochemistry and Physiology of Protozoa*, S.H. Hutner-Academ. Press, London, III, p. 319-339.
- GORDON G.B., MILLER L.R. et BENSCH K.G. (1963). — Fixation of tissue culture cells for ultra-structural cytochemistry. *Exp. Cell. Res.*, 31, n° 2, p. 440-443.
- GRAIN J. (1963). — Sur l'ultrastructure du vestibule de *Paraisotricha colpoidea* Fiorentini, Cilié Trichostome de l'intestin de cheval. *C.R. Acad. Sci.*, 257, p. 2534-2537.
- GRAIN J. (1964). — Ultrastructure de l'appareil buccal du Cilié *Alloiozona trizona* Hsiung 1930. *C.R. Acad. Sci.*, 258, p. 331-333.
- GRAIN J. (1965). — Premières observations sur les systèmes fibrillaires de quelques Ciliés des Ruminants et des Equidés. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 105, n° 2, p. 185-190.
- GRAIN J. (1966). — Etude cytologique de quelques Ciliés Holotriches endocommensaux des Ruminants et des Equidés. Thèse C.N.R.S., Paris, p. 1-141.
- GRASSÉ P.P. (1925). — Vacuome et appareil de Golgi des Euglènes. *C.R. Acad. Sci.*, 181, p. 482-484.
- GRASSÉ P.P. (1926). — Sur le stigma ou appareil parabasal des Euglènes. *C.R. Soc. Biol.*, 94, p. 1012-1014.
- GRASSÉ P.P. (1956). — L'ultrastructure de *Pyrsonympha vertens* (Zooflagellata Pyrsonymphina). Les flagelles et leur coaptation avec le corps, l'axostyle contractil, le praxostyle, le cytoplasme. *Arch. Biol. Paris*, 67, p. 595-611.
- GRASSÉ P.P. (1957). — Ultrastructure, polarité et reproduction de l'appareil de Golgi. *C.R. Acad. Sci.*, 245, p. 1278-1281.
- GRASSÉ P.P. (1959). — Les chromosomes des Protozoaires étudiés au microscope électronique. *Proc. XV. Int. Cong. Zool. London*, p. 482-483.
- GRASSÉ P.P. (1961). — La reproduction par induction du blépharoplaste et du flagelle de *Trypanosoma equiperdum* (Flagellé Protomonadine). *C.R. Acad. Sci.*, 252, p. 3917-3921.
- GRASSÉ P.P. et DRAGESCO J. (1957). — L'ultrastructure du chromosome des Péridiniens et ses conséquences génétiques. *C.R. Acad. Sci.*, 245, p. 2447-2452.
- GRASSÉ P.P. et HOLLANDE A. (1941). — Vacuoles pulsátiles et appareil de Golgi dans l'évolution de la cellule. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 82, p. 301-319.
- GRASSÉ P.P., HOLLANDE A., CACHON J. et CACHON-ENJUMENT M. (1965). — Interprétation de quelques aspects infrastructuraux des chromosomes de Péridiniens en division. *C.R. Acad. Sci.*, 260, p. 6975-6978.
- GRASSÉ P.P. et MUGARD H. (1961). — Les organites mucifères et la formation du Kyste chez *Ophryoglena mucifera* (Infusoire Holotriche). *C.R. Acad. Sci.*, 253, p. 31-34.
- GRASSÉ P.P. et POISSON R. (1933). — Nouvelles observations sur la cytologie des Euglènes. *C.R. Soc. Biol.*, 104, p. 662-666.

- GRELL K. G. (1962). — Morphology und Fortpflanzung der Protozoen (einschliesslich Entwicklungsphysiologie und Genetik). *Fortsch. Zool. Dtsch.*, 14, p. 1-85.
- GRELL K. G. (1964). — The protozoan nucleus. In *The Cell VI*. BRACHET et MIRSKY, Academic Press, New York, p. 1-79.
- GRENSON M. (1964). — Physiology and cytology of chloroplast formation and « Loss » in *Euglena*. *Int. Rev. Cytol.*, 16, p. 37-58.
- GRIMSTONE A. V. (1961). — Fine structure and morphogenesis in Protozoa. *Biol. Rev.*, 36, p. 97-150.
- GRIMSTONE A. V. (1962). — Cilia and flagella. *Brit. med. Bull.*, 18, n° 3, p. 238-241.
- GRIMSTONE A. V. (1963). — Function and fine-structure in Protista. 4. The fine structure of some polymastigote Flagellates. *Proc. Linn. Soc. Lond.*, 174, n° 1, p. 49-52.
- GRIMSTONE A. V. (1965). — Observations on the fine structure of Flagellates. *Progress in Protozoology, Intern. Congr. Series n° 91, Excerpta Medica Foundation London*, p. 87.
- GROUPE V. (1947). — Surface striations of *Euglena gracilis* revealed by electron microscopy. *Proc. Soc. exp. Biol.*, N. Y., 64, p. 401-403.
- GUNTHER F. (1928). — Ueber den Bau und die Lebensweise der Euglenen U.S.W... *Arch. f. Protist.*, 60, p. 511 à 590.
- GWELESSIANY J. (1930). — Sur un nouveau Flagellé coprozoite *Copromonas Alexeievi*. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, p. 42-44.
- HAASE (1910). — *Euglena sanguinea*. Cytological features and gamete formation. *Arch. f. Protist.*, 20, p. 47-59.
- HALL R. P. (1923). — Morphology and binary fission of *Menoidium*. *Univ. Califor. Publ. Zool.*, 20, p. 447-476.
- HALL R. P. (1930). — Osmiophilic inclusion similar to Golgi apparatus in the Flagellates *Chromulina Chlomonas* and *Astasia*. *Arch. f. Protist.*, 69, p. 7-22.
- HALL R. P. (1931). — Cytoplasmic inclusions of *Menoidium* and *Euglena* with special reference to the vacuome and « Golgi apparatus » of Euglenoid Flagellates. *Ann. Protistol.*, 3, (2-3), p. 57-68.
- HALL R. P. (1933a). — The question of ingestion of solid particles by *Euglena*. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 52, p. 220-222.
- HALL R. P. (1933b). — The method of ingestion in *Peranema trichophorum* and its bearing on the pharyngeal rod (« staborgan ») problem in the *Euglenida*. *Arch. f. Protist.*, 81, p. 308-317.
- HALL R. P. (1934). — A note on the flagellar apparatus of *Peranema trichophorum* and the status of the family *Peranemidae* Stein. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 53, p. 237-243.
- HALL R. P. et POWEL W. N. (1927). — A note on the morphology and taxonomic position of *Peranema trichophorum*. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 46, p. 155-165.
- HALL R. P. et POWELL W. N. (1928). — Morphology and binary fission of *Peranema trichophorum*. *Biol. Bull.*, 54, p. 36-64.
- HALL R. P. et JAHN T. L. (1929). — On the comparative cytology of certain Euglenoid Flagellates U.S.W. *Trans. Amer. Microsc. Soc.* 48 (4), p. 388-405.
- HALLER G. DE (1959). — Structure submicroscopique d'*Euglena viridis*. *Arch. Sci. Genève*, 12 (3), p. 309-340.
- HALLER G. DE et ROUILLER C. (1961). — La structure fine de *Chlorogonium elongatum*. I. Etude systématique au microscope électronique. *J. Protozool.* 8 (4), p. 452-462.
- HALLER G. DE, KELLENBERGER E., ROUILLER Ch. (1964). — Etude au microscope électronique des plasmas contenant de l'acide désoxyribonucléique. *J. Microsc.* 3, p. 627-642.
- HAMBURGER C. (1911). — Studien über *Euglena Ehrenbergii* insbesondere über die Körperhülle. *Sitzungsberichte, Heidelberg. Akadem. Wissenschaften*. 4, p. 1-22.
- HARRIS P. (1965). — Some observations concerning metakinesis in sea Urchin eggs. *J. Cell. Biol.* 25, 1, p. 73-78.
- HEITZ E. (1961). — Das lamellare Dünn-dick-Muster der Chloroplasten von *Chlamydomonas*, *Euglena*, *Fucus*, *Vaucheria*. *Z. Zell. Mikrosk. Anat.*, 53, 4, p. 444-448.
- HEGNER (1923). — Observations and experiments on *Euglenoidina* in the digestive tract of Frog and Toadple. *Biol. Bull.*, 45, p. 162-180.
- HEPLER P. K. et NEWCOMB E. H. (1964). — Microtubules and fibrils in the cytoplasm of *Coleus* cells undergoing secondary wall deposition. *J. Cell. Biol.* 20, n° 3, p. 529-533.
- HÖFLER K. et HÖFLER L. (1952). — Osmoseverhalten und Nekroseformen von Eugleninen. *Protoplasma*, 41, p. 76-102.
- HOLLANDE A. (1937). — Quelques données nouvelles sur la cytologie d'une Astasiacée peu connue: *Distigma proteus* Ehrenberg. *Bull. Soc. Zool. Fr.* 62, p. 236-241.
- HOLLANDE A. (1938). — Le dictyosome des Eugléniens. *C.R. Soc. Biol.* 137, p. 517.
- HOLLANDE A. (1940). — Le chondriome des Eugléniens et des Cryptomonadines. *C.R. Acad. Sci.*, 210, p. 317-319.
- HOLLANDE A. (1942). — Etude cytologique et biologique de quelques Flagellés libres. *Arch. Zool. Exp. Gén.* 83, 1, p. 1-268.
- HOLLANDE A. (1952). — Classes des Chloromonadines, des Eugléniens, des Cryptomonadines, des Choanoflagellés et O. des Bodonidés. *Traité de Zoologie*, P. P. GRASSÉ, 1, fasc. 1, Masson, Paris.
- HOLLANDE A., CACHON J. et CACHON-ENJUMET M. (1962). — Mise en évidence par la microscopie électronique, d'une capsule centrale chez divers Péridiniens. Considérations sur les affinités entre Dinoflagellés et Radiolaires. *C.R. Acad. Sci.*, 254, p. 2069-2071.
- HOLLANDE A., CACHON J., CACHON-ENJUMET M. (1963). — Considérations sur la structure et l'ultrastructure du nucléole de quelques Péridiniens libres. *C.R. Acad. Sci.*, 256, n° 14, p. 3193-3195.
- HOLLANDE A., CACHON J. et CACHON-ENJUMET M. (1965). — L'infrastructure des axopodes chez les Radiolaires Sphaerellaires Périaxoplastidiés. *C.R. Acad. Sci.*, 261, p. 1388-1391.

- HOEWINK A.L. (1951). — An electron microscopic study of the flagellum of *E. gracilis*. *Proc. Ac. Sci. Amst.*, 54, p. 132-137.
- HOVASSE R. (1945). — Contribution à l'étude des Chloromonadines *Gonyostomum semen* Diesing. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 84, p. 239-269.
- HOVASSE R. (1953). — Un problème de taxinomie chez les Protistes : la classification respective des formes vertes et des formes incolores. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 77, 5-6, p. 323-326.
- HOVASSE R. (1956). — Le Vacuome animal. *Protoplasmatologia*, 3, p. 1-37.
- HOVASSE R. (1965a). — Ultrastructure comparée des axopodes chez les Hélozoaires des genres *Actinosphaerium*, *Actinophrys* et *Raphidiophrys*. *Protistologica*, 1, fasc. 1, p. 81-88.
- HOVASSE R. (1965b). — Trichocystes, corps trichocystoïdes, cnidocystes et colloblastes. *Protoplasmatologia*, 3, p. 1-57.
- HOVASSE R. et JOYON L. (1960). — Contribution à l'étude de la Chrysomonadine *Hydrurus foetidus*. *Rev. Algol. Nouv. série* 5 (1), p. 66-83.
- HÜBER-PESTALOZZI G. (1950). — Das Phytoplankton des Süßwassers : Cryptophyceen, Chloromonadinen, Peridinieen. *Die Binnengewässer*, 16, 3, p. 1-310.
- HÜBER-PESTALOZZI G. (1955). — Das Phytoplankton des Süßwassers : Euglenophyceen. *Die Binnengewässer*, 16, 4, p. 1-606.
- IVANIC M. (1935). — Zur Kenntniss der rhizopodialen Nahrungsaufnahme bei *Peranema trichophorum* Stein. *Zool. Anz.*, 109, p. 19-23.
- JAHN T.L. (1946). — The Euglenoid Flagellates. *Quart. Rev. Biol.*, 21 (3), p. 246-274.
- JAHN T.L. et BOVEE E. C. (1964). — Protoplasmic movements and locomotion of Protozoa. *Biochemistry and Physiology of Protozoa*, S.H. Hutner, Academic Press, New-York, 3, p. 61-129.
- JAHN T.L. et Mc KIBBEN W.R. (1937). — A colorless Euglenoid Flagellate : *Khawkinia halli* n.g. n.sp. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 56, p. 48-54.
- JAHN T.L. et SHAWHAN F.M. (1942). — *Phacus quinque-marginatus* n.sp. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 61, p. 30-32.
- JAHN T.L. et FONSECA J.R. (1963). — Mechanisms of locomotion of Flagellates. V. *Trypanosoma lewisi* and *T. cruzi*. *J. Protozool.*, 10, suppl. p. 11.
- JAHN T.L., FONSECA J.R. et LANDMAN M. (1963). — Mechanisms of locomotion of Flagellates. III. *Peranema*, *Petalomonas* and *Entosiphon*. *J. Protozool.*, 10, suppl. p. 11.
- JAHN T.L., LANDMAN M.D. et FONSECA J.R. (1964). — The mechanism of locomotion of Flagellates. II. Function of the mastigonemes of *Ochromonas*. *J. Protozool.*, 11, 3, p. 291-295.
- JAHN T.L., WILSON D.E., FONSECA J.R. (1964). — Locomotion and flagellar ultrastructure of a Chano-flagellate. *J. Protozool.*, 11, suppl., p. 32.
- JAMES T.W. (1963). — Cell division and growth studies on synchronized Flagellates. *Intern. Soc. for Cell. Biolog.*, Acad. Press, New-York, 11, p. 9-26.
- JIROVEC O. (1929). — Die Silberlinien bei einigen Flagellaten. *Arch. f. Protist.*, 68, p. 209-214.
- JIROVEC O. (1933). — Ueber die Silberlinien der Flagellaten. *Arch. f. Protist.*, 81, n° 2, p. 195-200.
- JOHNSON D.F. (1934). — Morphology and life history of *Colacium vesiculosum* Ehrbg. *Arch. f. Protist.*, 83, p. 241-263.
- JOHNSON L.P. (1956). — Observations on *Euglena fracta* sp. nov. with special reference to the locomotor apparatus. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 75, n° 3, p. 271-281.
- JÖNSSON S. (1963). — Données récentes sur l'ultrastructure des plastides, des mitochondries et de l'appareil de Golgi chez les végétaux Eucaryotes chlorophylliens. *Année Biologique*, 2, (5-6), p. 208-255.
- JOYON L. (1960). — Sur l'adhérence du flagelle récurrent et sur l'axostyle de *Trichomonas lacertae*. *C.R. Acad. Sci.*, 251, 25, p. 3068.
- JOYON L. (1961). — Structure et ultrastructure de *Proteromonas lacertae-viridis* (Grassi). *Proc. 1 st. Int. Congress Protozool., Progress in Protozoology*, Praques, p. 406-407.
- JOYON L. (1962). — Sur la présence d'un leucoplaste chez les *Polytoma*. *C.R. Soc. Biol.*, 156, n° 7, p. 1300.
- JOYON L. (1963a). — Sur la présence d'un leucoplaste chez la Cryptomonadine décolorée *Chilomonas paramecium* (Ehrenb.). *C.R. Acad. Sci.*, 256, p. 3502-3503.
- JOYON L. (1963b). — Contribution à l'étude cytologique de quelques Protozoaires Flagellés. *Ann. Fac. Sci. Univ. Clermont*, 22 (1), p. 1-96.
- JOYON L. (1963c). — L'ultrastructure des trichocystes des Cryptomonadines. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 102 (2) (*Protistologica*) p. 199-200.
- JOYON L. (1964). — Sur la présence de glycogène dans l'axostyle de *Trichomonas lacertae* (Prowazek). *J. Protozool.*, 11, suppl., p. 48.
- JOYON L. (1965). — Compléments à la connaissance ultrastructurale des genres *Haematococcus pluvialis* Flotow et *Stephanosphaera pluvialis* Cohn. *Ann. Fac. Sci. Univ. Clermont*, 26, 2, p. 57-69.
- JOYON L. et CHARRET R. (1962). — Sur l'ultrastructure du Thécamoebien *Hyalosphenia papilio* (Leidy). *C.R. Acad. Sci.*, 255, n° 20, p. 2661-2663.
- JOYON L. et FOTT B. (1964). — Quelques particularités infrastructurales du plaste des *Carteria* (Volvocales). *J. Microsc.*, 3, n° 2, p. 159-166.
- JOYON L. et LOM J. (1966). — Sur l'ultrastructure de *Costia necatrix* Leclercq (Zooflagellé) : place systématique de ce Protiste. *C.R. Acad. Sci.*, 262, série D, p. 660-663.
- JUDGE D. et ANDERSON M. (1964). — Ultrastructure of *Trypanosoma lewisi*. *J. Parasitol.*, 50, p. 757-762.
- KANEDA M. (1962). — Fine structure of the oral apparatus of Gymnostome Ciliate *Chlamydomon pedarius*. *J. Protozool.*, 9, p. 188-195.
- KASSENBECK P. et HAGEGE R. (1965). — Contribution à l'étude de certaines réactions d'introduction d'atomes lourds sur les protéines kératiniques. *J. Microsc.*, 4, 2, p. 149.
- KENNEDY J.R. (1965). — The morphology of *Blepharisma undulans* Stein. *J. Protozool.*, 12 (4), p. 542-561.
- KEUTEN J. (1895). — Die Kernteilung von *Euglena viridis*. *Z. Wiss. Zool.*, 60, p. 215-235.

- KIRK J.T.O. (1964). — The effect of trypsin on the pellicle of *Euglena gracilis*. *J. Protozool.*, **11** (3), p. 435-437.
- KIRK J.T.O. et JUNIPER B.E. (1963 paru 1964). — The fine structure of the pellicle of *Euglena gracilis*. *J. Roy. Microsc. Soc.*, **82**, n° 3, p. 205-210.
- KITCHING J.A. (1956a). — Contractile vacuoles of Protozoa. *Protoplasmatologia*, **3**, 3a, p. 1-45.
- KITCHING J.A. (1956b). — Food vacuoles. *Protoplasmatologia*, **3**, 3b, p. 1-54.
- KLEBS G. (1883). — Über die Organisation einiger Flagellaten-gruppen usw. *Unters. Bot. Inst. Tübingen*, **1**, p. 233-262.
- KLEBS G. (1893). — Flagellatenstudien I. u. II. *Z. wiss. Zool.*, **55**, p. 265-353.
- KLEIN B.M. (1930). — Über das Silberliniensystem einiger Flagellaten. *Arch. f. Protist.*, **72**, 3, p. 404-419.
- KORSHIKOW A.A. (1941). — On some new and little known Flagellates. *Arch. f. Protist.*, **95**, p. 21-44.
- KRICHENBAUER H. (1937). — Beitrag zur Kenntniss der Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Gattungen *Euglena* und *Phacus*. *Arch. f. Protist.*, **90**, p. 88-122.
- KUDO R. (1954). — Protozoology, 4^e édition, C. Thomas, publisher Springfield, Illinois, U.S.A., p. 306-307.
- KÜNSTLER J. (1882). — Contribution à l'étude des Flagellés. *Bull. Société Zool. France*, **7**, p. 1-112.
- LACKEY J.B. (1929a). — Studies in the life histories of *Euglenida*. I. The cytology of *Entosiphon sulcatum*. *Arch. f. Protist.*, **66**, p. 176-200.
- LACKEY J.B. (1929b). — Studies in the life histories of *Euglenida*. II. The life cycles of *Entosiphon sulcatum* and *Peranema trichophorum*. *Arch. f. Protist.*, **67**, p. 128-156.
- LACKEY J.B. (1933). — Studies in the life histories of *Euglenida*. III. The morphology of *Peranema trichophorum* Ehr. with special reference to its kinetic elements and the classification of the *Heteronemidae*. *Biol. Bull.*, **65**, n° 2, p. 238-248.
- LACKEY J.B. (1934). — Studies in the life histories of *Euglenida*. IV. A comparison of the structure and division of *Distigma proteus* (Ehr.) and *Astasia Dangardii* (Lemm.). *Biol. Bull.*, **67**, p. 145-162.
- LACKEY J.B. (1960). — *Calkinsia aureus* gen. et sp. nov., a new marine Euglenid. *Trans. Americ. Micr. Soc.*, **79**, n° 1, p. 105-107.
- LACKEY J.B. (1962). — Three new colorless *Euglenophyceae* from marine situations. *Arch. Mikrob. Dtsch.*, **42**, n° 2, p. 190-195.
- LAFONT A.M. (1966). — Caractères infrastructuraux des plastes avec pseudocrystal dans les cellules de la ligule chez *Selaginella willdenovii* Baker. *C.R. Acad. Sci.*, **262**, série D, p. 749-751.
- LANCE-NOUGARÈDE A. (1965). — Sur l'existence de structures protéiques fibreuses dans les cavités du réticulum endoplasmique des cellules des jeunes ébauches foliaires de lentille (*Lens culinaris* L.). *C.R. Acad. Sci.*, **261**, p. 3451-3454.
- LANG N.J. (1963a). — Electron microscopy of the *Volvocaceae* and *Astrephonemaceae*. *Americ. J. Bot.*, **50**, 3, p. 280-300.
- LANG N.J. (1963b). — An additional ultrastructural component of flagella. *J. Cell. Biol. U.S.A.*, **19**, n° 3, p. 631.
- LANGERON (1949). — Précis de Microscopie. Masson, Paris.
- LAVETTE A. (1960). — Les Polysaccharides chez les Flagellés symbiotiques des Termites. *C.R. Acad. Sci.*, **250**, n° 25, p. 4202.
- LEDBETTER M.C. (1964). — Morphology of microtubules in plant cells. *Science*, **144**, p. 872-874.
- LEDBETTER M.C. et PORTER K.R. (1963). — A « microtubule » in plant cell fine structure. *J. Cell. Biol.*, **19**, n° 1, p. 239-250.
- LEEDALE G.F. (1958a). — Mitosis and chromosome numbers in the *Euglenineae* (Flagellata). *Nature*, **181**, n° 4607, p. 502-503.
- LEEDALE G.F. (1958b). — Nuclear structure and mitosis in the *Euglenineae*. *Arch. Mikrobiol. Dtsch.*, **32**, n° 1, p. 32-64.
- LEEDALE G.F. (1959). — Formation of anucleate cells of *Euglena gracilis* by miscleavage. *J. Protozool.*, **6**, suppl., p. 26.
- LEEDALE G.F. (1962). — The evidence for a meiotic process in the *Euglenineae*. *Arch. Mikrobiol. Dtsch.*, **42**, n° 3, p. 237-245.
- LEEDALE G.F. (1964). — Pellicle structure in *Euglena*. *Brit. Phycol. Bull.*, **2** (5), p. 291-306.
- LEEDALE G.F., MEEUSE B.J.D. and PRINGSHEIM E.G. (1965a). — Structure and Physiology of *Euglena spirogyra*. I and II. *Arch. f. Mikrobiol.*, **50**, p. 68-102.
- LEEDALE G.F., MEEUSE B.J.D., and PRINGSHEIM E.G. (1965b). — Structure and Physiology of *Euglena spirogyra*. III-VI. *Arch. f. Mikrobiol.*, **50**, p. 133-155.
- LEFÈVRE M. (1931). — De la valeur des caractères spécifiques de quelques Eugléniens. *Rec. Trav. Cryptog.*, dédiés à L. Manguin Paris, p. 343-354.
- LEFÈVRE M. (1930-31 paru 1932a). — Sur le déterminisme des variations morphologiques et ornementales chez quelques Eugléniens. *Ann. Protistol.*, **3** (4), p. 201-207.
- LEFÈVRE M. (1932b). — Recherches sur la biologie et la systématique de quelques Algues obtenues en cultures. *Rev. Algol.*, **6**, p. 313-334.
- LEFÈVRE M. (1932c). — Sur la structure de la membrane des Euglènes du groupe *Spirogyra*. *C.R. Acad. Sci.*, **195**, p. 1308-1309.
- LEFÈVRE M. (1933). — Etude comparative du comportement de la membrane au moment de la division chez quelques Algues unicellulaires. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **80**, p. 790-797.
- LEFÈVRE M. (1934 paru 1935-36). — Recherches sur la biologie et la systématique de quelques Eugléniens. *Rev. Algol.*, **7** (1-2), p. 139-147.
- LEFORT M. (1963a). — Infrastructure plastidiale du *Pandorina morum* (Mill). *C.R. Acad. Sci.*, **256**, n° 22, p. 4717-4720.
- LEFORT M. (1963b). — Etude comparative de certains mutants dépigmentés chez *Euglena gracilis* et chez d'autres Algues. *C.R. Acad. Sci.*, **256**, n° 24, p. 5190-5192.
- LEFORT M. (1964). — Modifications du chondriome dans les cellules étioilées de l'*Euglena gracilis* (Klebs). *C.R. Acad. Sci.*, **258**, n° 17, p. 4318-4321.

- LEMMERMANN E. (1914). — *Eugleninae* in *Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. G. Fischer Jena, Flagellatae II (2), p. 115-174.
- LISON L. (1960). — *Histochimie et Cytochimie animales*. Coll. Actualités biologiques, Gauthier-Villars édit., Paris, Vol. I et II, p. 1-842.
- LOEFER J.B. (1931). — Morphology and binary fission of *Heteronema acus* (Ehrb.) Stein. *Arch. f. Protist.*, 74, p. 449-470.
- LOEFFLER F. (1889). — Eine neue methode zum Färben der Mikroorganismen. *Zentr. Bakt.* 6, p. 209-224.
- LOVAS (1964). — Eine beobachtete Struktur in der Pellicula der *Euglena*, die mit der metabolischen Bewegung im Zusammenhang zu stehen scheint. 3rd. *Europ. Reg. Conf. Elect. Microsc. Prague*, p. 177.
- LUFT J.H. (1961). — Improvements in epoxy resin embedding methods. *J. Biophys. Biochem. Cytol.* 9, p. 404-414.
- LWOFF A. et DUSI H. (1935). — La suppression expérimentale des Chloroplastes chez *Euglena mesnili*. *C.R. Soc. Biol.*, 119, p. 1092-1095.
- MAGNAN C. (1961). — *Traité de Microscopie électronique*. Ed. Hermann Paris, t. 1 et 2, p. 1-1285.
- MAINX F. (1927). — Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Eugleninen. I. Morphologische Beobachtungen, Methoden und Erfolge der Reinkultur. *Arch. f. Protist.*, 60, p. 305-414.
- MALKOFF D.B., BUETOW D.E. (1964). — Ultrastructural changes during carbon starvation in *Euglena gracilis*. *Exp. Cell. Res.* 35, 1, p. 58-68.
- MANNERS D.J. et RYLEY J.F. (1963). — Protozoal polysaccharides. *J. Protozool.* 10, suppl., 28.
- MANNERS D.J., RYLEY J.F., STARK J.R. (1964). — The molecular structure of a reserve polysaccharide (Paramylon) from *Astasia ocellata*. *J. Protozool.* 11, suppl., 39.
- MANTON I. (1956). — Plant cilia and associated organelles. Dans *Cellular Mechanisms in Differentiation and Growth*. Ed. Rudnick, Princeton Univ. Press., p. 61-72.
- MANTON I. (1959). — Electron microscopical observations on a very small Flagellate: the problem of *Chromulina pusilla*, Butcher. *J. Mar. Biol. Ass.*, 38, p. 319-333.
- MANTON I. (1963). — The possible significance of some details of flagellar bases in plants. *J. Roy. Micros. Soc.* 82, p. 279-285.
- MANTON I. (1964a). — Preliminary observations on spindle fibres at mitosis and meiosis in *Equisetum*. *J. Roy. Micros. Soc.* 83, n° 4, p. 471-476.
- MANTON I. (1964b). — Observations on the fine structure of the zoospore and young germling of *Stigeoclonium*. *J. Exp. Bot.* Vol. 15, n° 44, p. 399-411.
- MANTON I. (1964c). — Further observations on the fine structure of the haptonema in *Prymnesium parvum*. *Arch. Mikrobiol.* 49, 4, p. 315-330.
- MANTON I. (1965). — Some phyletic implications of flagellar structure in plants. Dans *Advances in Botanical Research*, Vol. 2, édit. R.D. Preston, Academic Press, p. 1-34.
- MANTON I. et ETTL H. (1965). — Observations on the fine structure of *Mesostigma viride* Lauterborn. *J. Linn. Soc. (Bot.)* 59, 378, p. 175.
- MANTON I. et LEEDALE G.F. (1961a). — Observations on the fine structure of *Paraphysomonas vestita* with special reference to the Golgi apparatus and the origin of scales. *Phycologia*, 1, n° 1, p. 37-57.
- MANTON I. et LEEDALE G.F. (1961b). — Further observations on the fine structure of *Chrysochromulina ericina* Parke and Manton. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 41, p. 145-155.
- MANTON I. et LEEDALE G.F. (1961c). — Further observations on the fine structure of *Chrysochromulina minor* and *C. Kappa* with special reference to the pyrenoids. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 41, p. 519-526.
- MANTON I. et LEEDALE G.F. (1963a). — Observations on the fine structure of *Prymnesium parvum* Carter. *Arch. f. Mikrobiol.*, 45, n° 3, p. 285-303.
- MANTON I. et LEEDALE G.F. (1963b). — Observations on the micro-anatomy of *Crystallolithus hyalinus* Gaarder and Markoli. *Arch. f. Mikrobiol.* 47, p. 115-126.
- MANTON I. et PARKE M. (1960). — Further observations on small green flagellates with special reference to possible relatives of *Chromulina pusilla* Butcher. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 39, p. 275-298.
- MANTON I. et PARKE M. (1962). — Preliminary observations on scales and their mode of origin in *Chrysochromulina polyepis* sp. nov. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 42, p. 565-578.
- MANTON I. et PARKE M. (1965). — Observations on the fine structure of two species of *Platymonas* with special reference to flagellar scales and the mode of origin of the theca. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 45, p. 743-754.
- MANTON I., RAYNS D.G., ETTL H. (1965). — Further observations on green flagellates with scaly flagella: the genus *Heteromastix* Korshikov. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 45, p. 241-255.
- MEYER G.F. (1964). — Die parakristallinen Körper in den Spermienschwänzen von *Drosophila*. *Z. Zellforsch. mikr. Anat. Dtsch.* 62, n° 6, p. 762-784.
- MICHAJLOW W. (1964 paru 1965a). — *Astasiella velox* n. g., n. sp. (*Euglenoidina*) parasite of Copepod eggs in the Balaton Lake (Hungary). *Bull. Acad. Pol. Sci.*, 12, n° 12, p. 589-592.
- MICHAJLOW W. (1965b). — *Anisonema parasiticum* n. sp. (*Euglenoidina*, *Anisonemidae*); parasite of Copepod eggs in the small Balaton Lake (Hungary). *Bull. Acad. Pol. Sci.*, 13, n° 1, p. 33-36.
- MIGNOT J.P. (1961). — Contribution à l'étude cytologique de *Scytomonas pusilla* (Stein), Flagellé Euglénien. *Bull. Biol. Fr. et Belg.*, 95 (4), p. 665-678.
- MIGNOT J.P. (1962). — Etude du noyau de l'Euglénien *Scytomonas pusilla* Stein, pendant la division et la copulation. *C.R. Acad. Sci.*, 254, p. 1864-1866.
- MIGNOT J.P. (1963). — Quelques particularités de l'ultrastructure d'*Entosiphon sulcatum* (Duj.) Stein, Flagellé Euglénien. *C.R. Acad. Sci.* 257, p. 2530-2533.
- MIGNOT J.P. (1964). — Observations complémentaires sur la structure des flagelles d'*Entosiphon sulcatum* (Duj.) Stein, Flagellé Euglénien. *C.R. Acad. Sci.*, 258, p. 3360-3363.
- MIGNOT J.P. (1965a). — Ultrastructure des Euglénien : I. Comparaison de la cuticule chez différentes espèces. *Protistologica*, t. 1, fasc. 1, p. 1-15.

- MIGNOT J.P. (1965b). — Etude ultrastructurale des Eugléniens: II. A) Dictyosomes et dictyocinèse chez *Distigma proteus* Ehrbg. B) Mastigonèmes chez *Anisonema costatum* Christen. *Protistologica*, t. 1, fasc. 2, p. 17-22.
- MIGNOT J.P. (1965c). — Etude ultrastructurale de *Cyathomonas truncata* From. (Flagellé, Cryptomonadine). *J. Microsc.*, 4, 2, p. 239-252.
- MILLONIG G. (1961a). — A modified procedure for lead staining of thin sections. *J. Biophys. Biochem. Cytol.* 11 (3), p. 736-739.
- MILLONIG G. (1961b). — Advantages of a phosphate buffer for OSO_4 solutions in fixation. *J. Appl. Phys.*, 32, n° 8, p. 1637.
- MÜLLER M., ROHLICH P., TOTH J. et TÖRÖ I. (1963). — Fine structure and enzymic activity of Protozoan food vacuoles. In *Ciba Foundation Symposium on Lysosomes*. J. et A. Churchill éd., Londres, p. 201-216.
- MÜLLER M., TÖRÖ I., POLGAR M. et DRUGA A. (1963). — Studies on feeding and digestion in Protozoa. VI. The effect of ingestion of non-nutritive particles on acid phosphatase in *Paramecium multimicronucleatum*. *Acta Biol. Acad. Sci. Hung.* 14, n° 3, p. 209-213.
- NACHMIAS V.T. (1965). — A note on surface coat of the *Ameba Chaos Chaos*. *Exp. Cell. Res.* 38, 1, p. 128-132.
- NATH V., DUTTA G.P. et DHILLON B. (1960). — Origin and cytochemistry of paramylum bodies in *Khawkienea* sp. *Res. Bull. (N.S.) of the Panj. Univ.*, 11, p. 159-161.
- NATH V., DUTTA G.P. et DHILLON B. (1961). — Cytochemistry of *Khawkienea* sp. *Res. Bull. (N.S.) Panjab. Univ.*, 12, (3-4), p. 237-251.
- NATH V., DUTTA G.P. (1962). — Cytochemistry of Protozoa, with particular reference to the Golgi apparatus and the mitochondria. *Inter. Rev. Cytol.* U.S.A., 13, p. 323-355.
- NEWCOMB E.H. et BONNETT H.T. (1965). — Cytoplasmic microtubule and wall microfibril orientation in root hairs of radish. *J. Cell. Biol.* 25, p. 575-589.
- NOBLE G.A. (1958). — Coprozoic Protozoa from Wyoming Mammals. *J. Protozool.* 5, n° 1, p. 69-74.
- NOIROT-TIMOTHÉE C. (1957). — L'ultrastructure de l'appareil de Golgi des Infusoires *Ophryoscolecidae*. *C.R. Acad. Sci.*, 244, p. 2847-2849.
- NOIROT-TIMOTHÉE C. (1958a). — Etude au microscope électronique des fibres rétrociliaires des *Ophryoscolecidae*: leur ultrastructure, leur insertion, leur rôle possible. *C.R. Acad. Sci.*, 246, p. 1286-1289.
- NOIROT-TIMOTHÉE C. (1958b). — L'ultrastructure de la limite ectoplasme endoplasme et des fibres formant le caryophore chez les Ciliés du genre *Isotricha* (Stein). *C.R. Acad. Sci.* 247, p. 692-695.
- NOIROT-TIMOTHÉE C. (1960). — Etude d'une famille de Ciliés: les *Ophryoscolecidae*. Structures et ultrastructures. *Ann. Sci. Nat. Zool. (Ser. 12)*, 2, p. 527-718.
- NOIROT-TIMOTHÉE C. (1961). — Les fibres des Protozoaires. Ultrastructure comparée. *Proc. 1st. Int. Congress Protozool.*, Progress in Protozoology, Prague, p. 393-394.
- OYE Van P. (1924). — Note sur l'*Euglena acus* E. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 56, p. 1-9.
- OYE Van P. (1925). — Flagellates du Congo Belge. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 58, p. 11-19.
- PACKARD Ch. E. (1947). — Notes on the *Euglena* with presentation of a probable new species. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 66, p. 85-95.
- PARKE M. et MANTON I. (1962). — Studies on marine Flagellates. VI. *Chrysochromulina pringsheimii* sp. nov. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 42, p. 391-404.
- PARKE M. et MANTON I. (1965). — Preliminary observations on the fine structure of *Prasinocladus marinus*. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 45, p. 525-536.
- PARKE M., MANTON I. et CLARKE B. (1959). — Studies on marine Flagellates. V. Morphology and microanatomy of *Chrysochromulina strobilus* sp. nov. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 38, p. 169-188.
- PASCHER A. (1914). — *Chloromonadinae*. *Die Süßwasserflora*. G. Fischer, Jena. Flagellates I, H. 1, p. 175-181.
- PASCHER A. (1917). — Flagellaten und Rhizopoden in ihren gegenseitigen Beziehungen. *Arch. f. Protist.*, 38, p. 2-80.
- PEARSE A.G.E. (1960). — Histochemistry theoretical and Applied. 2nd. ed. Little, Brown et Co., Boston, p. 1-998.
- PEARSE A.G.E. (1962, paru 1963). — Some aspects of the localization of enzyme activity with the electron microscope. *J. R. Microsc. Soc. G.B.*, 81, n° 3-4, p. 107-117.
- PEASE D.C. (1963). — The ultrastructure of flagellar fibrils. *J. Cell. Biol. U.S.A.*, 18, n° 2, p. 313-326.
- PERTY M. (1852). — Zur Kenntnis kleinster Lebensformen. Bern. 1852.
- PICCIDO G.L. (1963). — Studies on paramylon of the protozoan Flagellate, *Astasia longa*. *J. Protozool.*, 10, suppl. p. 9.
- PITELKA D.R. (1945). — Morphology and taxonomy of Flagellates of the genus *Peranema* Dujardin. *J. Morph.*, 76, p. 179-192.
- PITELKA D.R. (1949). — Observations on flagellum structure in Flagellata. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, 53, p. 377-430.
- PITELKA D.R. (1961). — Observations on the kinetoplast-mitochondrion and the cytostome of *Bodo*. *Exp. Cell. Res.*, 25, p. 87-93.
- PITELKA D.R. (1963). — Electron Microscopic structure of Protozoa. Pergamon Press, Oxford, p. 1-269.
- PITELKA D.R. (1965). — New observations on cortical ultrastructure in *Paramecium*. *J. Microsc.*, 4, n° 3, p. 373-394.
- PITELKA D.R. et SCHOOLEY C.N. (1955). — Comparative morphology of some protistan flagella. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, 61, p. 79-128.
- PITELKA D.R., SCHOOLEY C.N. (1958). — The pellicular fine structure of *Euglena gracilis*. *J. Protozool.*, 4, suppl., p. 10.
- PITELKA D.R. et CHILD F.M. (1964). — The locomotor apparatus of Ciliates and Flagellates; relations between structure and function. *Biochemistry and Physiology of Protozoa*. S.H. Hutner, Academic Press, New York, 3, p. 131-198.
- PLAYFAIR G.I. (1921). — Australian fresh-water Flagellates. *Proc. Linn. Soc. New South Wales*, 46, p. 99-146.

- POCHMANN A. (1942). — Synopsis der Gattung *Phacus*. *Arch. f. Protist.*, 95, p. 81-252.
- POCHMANN A. (1953). — Struktur, Wachstum und Teilung der Körperhülle bei den Eugleninen. *Planta*, 42, p. 478-548.
- POCHMANN A. (1954). — *Helikotropis okteres* n. gen. n. spec. (*Peranemataceae*) und die Frage der Atiologie der Kielbildungen bei farblosen Eugleninen. *Osterr. Botan. Zeitschrift*, 102, 1, p. 1-17.
- POCHMANN A. (1956). — Untersuchungen über Plattenbau und Spiralbau, über Wachstum und Zerteilung der Paramylonkörner. *Osterr. Bot. Zeitsch.*, 103 (1), p. 110-141.
- POCHMANN A. (1957a). — Zur Frage der ontogenetischen Gestaltentwicklung der Eugleninenzelle. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.*, 70, p. 291-296.
- POCHMANN A. (1957b). — Über die Kerbungen des Zellrandes bei *Phacus* und eine ähnliche bei einer Chrysomonade beobachtete Erscheinung. *Arch. f. Protist.*, 102, n° 1, p. 44-83.
- POCHMANN A. (1958). — Zweiter Beitrag zur Kenntniss der Struktur, Entwicklung und Zerteilung der Paramylonkörner. *Osterr. Bot. Zeitsch.*, 104 (4-5), p. 321-341.
- POISSON R. (1935). — Observations sur une Chloromonade rapportée au genre *Coelomonas* Stein 1878 : *Coelomonas grandis* (Ehr.) 1838. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, N et R, 77, p. 36-42.
- POISSON R. et HOLLANDE A. (1943). — Considérations sur la cytologie, la mitose et les affinités des Chloromonadines. Etude de *Vacuolaria virescens* Cienk. *Ann. Sci. Nat. Zool., Série II*, p. 147-160.
- PRELLE A. (1965). — Quelques aspects de l'ultrastructure du Cilié *Leptopharynx costatus* Mermod. *Protistologica*, I, fasc. 2, p. 23-28.
- PRINGSHEIM E. G. (1936). — Zur Kenntnis saprotropher Algen und Flagellaten. *Arch. f. Protist.*, 87, p. 43-96.
- PRINGSHEIM E. G. (1937). — Ueber das Stigma der farblosen Flagellaten. *Cytologia*, Fujü-Jubiläumsband, Tokyo, p. 234-255.
- PRINGSHEIM E. G. (1941). — The interrelationship of pigmented and colourless Flagellata. *Biol. Rev.*, 16, p. 191-204.
- PRINGSHEIM E. G. (1942). — Contributions to our knowledge of saprophytic Algae and Flagellata. III. *Astasia*, *Distigma*, *Menoidium* and *Rhabdomonas*. *New Phytologist*, 41, p. 171-205.
- PRINGSHEIM E. G. (1946). — Pure Cultures of Algae. Cambridge.
- PRINGSHEIM E. G. (1948a). — The loss of chromatophores in *Euglena gracilis* (with a cytological contribution by R. HOVASSE). *New Phytologist*, 47, (1), p. 52-87.
- PRINGSHEIM E. G. (1948b). — Taxonomic problems in the *Eugleninae*. *Biol. Rev. Cambridge, Phil. Soc.*, 23, p. 46-61.
- PRINGSHEIM E. G. (1956). — Contributions towards a monograph of genus *Euglena*. *Nov. Act. Leopold.*, N. F., 18, p. 1-168.
- PRINGSHEIM E. G. (1958). — Die Apoplastidie bei *Euglena gracilis*. *Rev. Algol.*, 4 (nouv. série), p. 41-56.
- PRINGSHEIM E. G. (1963). — *Farblose Algen*. G. Fischer Verlag, Stuttgart, p. 1-471.
- PRINGSHEIM E. G. et HOVASSE R. (1950). — Les relations de parenté entre Astasiacées et Euglenacées. *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, 86, p. 499-549.
- PRINGSHEIM E. G. et PRINGSHEIM O. (1951). — Experimental elimination of chromatophores and eye-spot in *Euglena gracilis*. *New Phytologist*, 51, p. 65-76.
- PROWAZEK S. (1903). — Die Kernteilung des *Entosiphon*. *Arch. f. Protist.*, 2, p. 325-328.
- PUYTORAC P. de (1964a). — Sur l'ultrastructure des trichocystes mucifères chez le Cilié *Holophrya vesiculosa* Kahl. *C.R. Soc. Biol.*, n° 3, p. 526-528.
- PUYTORAC P. de (1964b). — Quelques aspects de l'ultrastructure du Cilié *Prorodon viridis* Ehrbg. Kahl. *Acta Protozool. Warszawa*, 2, n° 10-18, p. 147-151.
- PUYTORAC P. de (1965a). — Sur l'ultrastructure du complexe cytostome-cytopharynx chez le Cilié *Holophrya vesiculosa* Kahl. *C.R. Soc. Biol.*, 159, n° 3, p. 661-663.
- PUYTORAC P. de (1965b). — Ultrastructures fibrillaires et ultrastructures squelettiques cytoplasmiques chez les Ciliés. 2rd. *Int. Conf. Protozool., Progress in Protozoology*, London, p. 88.
- PYNE C. K. (1959). — L'ultrastructure de *Cryptobia heliciis* (Flagellé, Fam. *Bodonidae*). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 248, p. 1410-1413.
- PYNE C. K. (1960). — L'ultrastructure de l'appareil basal des flagelles chez *Cryptobia heliciis* (Flagellé, *Bodonidae*). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 250, p. 1912.
- RATCLIFFE H. L. (1927). — Mitosis and cell division in *Euglena spirogyra* (Ehr.). *Biol. Bull.*, 53, p. 109-116.
- RENAUD F. L. et SWIFT H. (1964). — The Development of basal bodies and flagella in *Allomyces arbusculus*. *J. Cell. Biol.*, 23, n° 2, p. 339-354.
- REYNOLDS E. S. (1963). — The use of a lead citrate at high pH as an electron opaque stain in electron microscopy. *J. Cell. Biol.*, 17, n° 1, p. 208-212.
- RHODES R. C. (1926). — Mouth and feeding habits of *Heteronema acus*. *Anat. Rec.*, 34, suppl., p. 152-153.
- RINGO D. L. (1963). — Electron microscopy of *Astasia longa*. *J. Protozool.*, 10, 2, p. 167-172.
- ROQUE M., PUYTORAC P. de et SAVOIE A. (1965). — *Ophryoglena bacterocaryon* sp. nov., Cilié Holotriche Pénicilien (Cytologie, ultrastructure, cycle). *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 105, n° 3, p. 309-344.
- ROTH L. E. (1958). — A filamentous component of Protozoan fibrillar systems. *J. Ultr. Res.*, 1, p. 223-234.
- ROTH L. E. (1959). — An electron microscope study of cytology of the Protozoan: *Peranema trichophorum*. *J. Protozool.*, 6, n° 2, p. 107-116.
- ROTH L. E. (1960). — Electron microscopy of pinocytosis and food vacuoles in *Pelomyxa*. *J. Protozool.*, 7, 2, p. 176-185.
- ROTH L. E. et SHIGENAKA Y. (1964). — The structure and formation of cilia and filaments in rumen Protozoa. *J. Cell. Biol.*, 20, p. 249-270.
- ROTH T. F. et PORTER K. R. (1964). — Yolk protein uptake in the oocyte of the Mosquito *Aedes aegypti* L. *J. Cell. Biol.*, 20, p. 313-332.
- ROUILLER C. et FAURÉ-FRÉMIET E. (1957a). — Ultrastructure réticulée d'une fibre squelettique chez un Cilié. *J. Ultr. Res.*, 1, p. 1-13.

- ROUILLER C. et FAURÉ-FRÉMIET E. (1957b). — L'ultra-structure des trichocystes fusiformes de *Frontonia atra*. *Bull. Micros. appl.*, 7, p. 135-139.
- ROUILLER C. et FAURÉ-FRÉMIET E. (1958). — Structure fine d'un Flagellé Chrysomonadien: *Chromulina psammobia*. *Exp. Cell. Res.*, 1, p. 47-67.
- SABATINI D.O., BENSCH K. et BARNETT R.J. (1963). — Cytochemistry and electronmicroscopy. The preservation of cellular ultrastructure and enzymatic activity by aldehyde fixation. *J. Cell. Biol.*, 17, p. 19-58.
- SABATINI D.O., MILLER F., BARNETT R.J. (1964). — Aldehyde fixation for morphological and enzyme histochemical studies with the electron microscope. *J. Histochem. Cytochem.*, 12, n° 2, p. 57-71.
- SAITO M. (1961). — Studies in the mitosis of *Euglena*. I. On the chromosome cycle of *E. viridis* Ehr. *J. Protozool.*, 8, n° 3, p. 300-307.
- SCHILLER J. (1924). — Ueber *Colacium vesiculosum* Ehrenbg. *Oster. Bot. Zeits.*, 73, p. 5-14.
- SCHILLER J. (1952). — Ueber die Vermehrung des Paramylons und über Alterserscheinungen bei Euglenen. *Oster. Bot. Zeits.*, 99, (4), p. 413-420.
- SCHNEIDER L. (1960). — Elektronenmikroskopische Untersuchungen über das Nephridialsystem von *Paramecium*. *J. Protozool.*, 7, n° 1, p. 75-90.
- SCHÜSSLER H. (1917). — Cytologische und entwicklungsgeschichtliche Protozoenstudien. I. Ueber die Teilung von *Scytomonas pusilla* Stein. *Arch. f. Protist.*, 38, p. 117-123.
- SCHUSSNIG B. von (1960). — B. Systemlehre und Pflanzengeographie 5a. Systematik und Phylogenie der Algen. *Fortschritte der Botanik*, Springer-Verlag, Berlin, 22, p. 55-59.
- SCHUSSNIG B. von (1961). — 5a. Systematik und Phylogenie der Algen. *Fortschritte der Botanik*, Springer-Verlag, Berlin, 23, p. 37-43.
- SCHUSSNIG B. von (1962). — B. Systemlehre und Pflanzengeographie. 5a. Systematik und Phylogenie der Algen. *Fortschritte der Botanik*, Springer-Verlag, Berlin, 24, p. 53-61.
- SENAUD J. et de PUYTORAC P. (1962). — Observations complémentaires sur l'ultrastructure de la « spore » de *Sarcocystis tenella* Rail. (Sarcosporidie du mouton). *C. R. Soc. Biol.*, 141, p. 1360-1363.
- SENN G. (1900). — Flagellata in: ENGLER, PRANDTL: *Natürliche Pflanzenfamilien*, Leipzig, 1, 1a, p. 93-1880.
- SHAWHAN M. and JAHN T.L. (1947). — A survey of the genus *Petalomonas* Stein (Protozoa: Euglenida). *Trans. Amer. Micros. Soc.*, 66, n° 2, p. 182-189.
- SHIGENAKA Y. (1963). — The electron microscope studies of ciliary apparatuses and fibrillar systems in the Protozoan Ciliates. I. The cilia and their basal bodies. *Anat. Zool. Japon.*, 36, n° 1, p. 27-39.
- SIEGSMUND K.A., ROSEN W.G., GAWLIK S.R. (1962). — Effects of darkness and streptomycin on the fine structure of *Euglena gracilis*. *Amer. J. Bot.*, 49, p. 137-145.
- SKUJA H. (1934). — Beitrag zur Algenflora Lettlands, I. *Act. hort. bot. univ. Latviensis*, 7.
- SKUJA H. (1939). — Beitrag zur Algenflora Lettlands, II. *Act. hort. bot. univ. Latviensis*, 11-12.
- SKUJA H. (1948). — Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. *Symb. bot. Upsal.*, 9, p. 183-238.
- SKUJA H. (1955, paru 1956). — Taxonomische und biologische Studien über das Phytoplankton schwedischer Binnengewässer. *Nov. Act. Reg. Soc. Scient. Upsal.*, Série IV, 16, n° 3, p. 1-404.
- SKUJA H. (1964). — Grundzüge der Algenflora und Algenvegetation der Fjeldgegenden um bisko in Schwadisch-Lappland. *Nov. Act., Soc., Scient., Upsal.*, Série 4, 18, n° 3.
- SKVORTZOW B.W. (1924). — Neue oder wenig bekannte Protisten. XI. Neue oder wenig bekannte Flagellaten. X. Farblose Euglenaceen aus Nord-Mandschurei (China). *Arch. f. Protist.*, 48, p. 180-186.
- SLADCEK V. (1963). — Bemerkung zu *Petalomonas praegnans* Skuja. *Inst. f. Wassertechnologie, Praha*, 7, 2, p. 135-138.
- SLEIGH M.A. (1962). — The biology of Cilia and Flagella. *Pure and applied Biology*, Pergamon Press Book, New York, vol. 12, p. 1-242.
- SLEIGH M.A. (1964). — Flagellar movement of the sessile flagellates *Actinomonas*, *Codonosiga*, *Monas* and *Poteriodendron*. *Quart. J. Microsc. Sc.*, 105, n° 4, p. 405-414.
- SOMMER J.R. (1965). — The ultrastructure of the pellicle complex of *Euglena gracilis*. *J. Cell. Biol.*, 24, 2, p. 253-257.
- SOMMER J.R. et BLUM J.J. (1964). — Pellicular changes during division in *Astasia longa*. *Exp. Cell. Res.*, 35, p. 423-425.
- SOMMER J.R. et BLUM J.J. (1965). — Cytochemical localization of acid phosphatases in *Euglena gracilis*. *J. Cell. Biol.*, 24, 2, p. 235-252.
- STEIN F. (1878). — Der Organismus der Flagellaten. Leipzig.
- STEINERT M. et NOVIKOFF A.B. (1960). — The existence of a cytostome and the occurrence of a pinocytosis in the Trypanosome: *Trypanosoma mega*. *J. Biophys., Biochem., Cytol.*, 8, p. 563-569.
- STEURER A. (1904). — Über eine Euglenoide (*Eutreptia*) aus dem Canale Grande Von Triest. *Arch. f. Protist.*, 3, p. 126-137.
- STOKES A.C. (1885). — Some apparently undescribed Infusoria from fresh water. *Americ. Naturalist.*, 19, p. 18-27.
- STOKES A.C. (1887). — Notices of new freshwater Infusoria. *Proc. Americ. Philos. Soc. Philad.*, 24, p. 244-255.
- STOKES A.C. (1888). — A preliminary contribution toward a history of the freshwater Infusoria of the United States. *J. Trenton. Nat. Hist. Soc.*, 1, p. 71-365.
- STOKES A.C. (1894). — Notices of presumably undescribed Infusoria. *Proc. Americ. Philos. Soc. Philad.*, 33, p. 338-345.
- SZOLLOSI D. (1965). — Extrusion of nucleoli from pro-nuclei of the Rat. *J. Cell. Biol.*, 25, p. 545-562.
- TERNETZ C. (1912). — Beiträge zur Morphologie und Physiologie der *Euglena gracilis* Klebs. *Jahrb. wiss. Bot.*, 51, p. 435-514.
- THE G. de (1964). — Cytoplasmic microtubules in different animal cells. *J. Cell. Biol.*, 23 (n° 2), p. 256-275.

- THOMAS M.R. (1953). — Etude d'*Euglena spirogyra* Ehrenberg récoltés à l'Institut botanique de Talence. *Bull. Soc. Pharm. de Bordeaux*, p. 91-94.
- TUFFRAU M. (1964). — Quelques variantes techniques de l'imprégnation des Ciliés par le protéinate d'argent. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, **104**, n° 2, p. 186-190.
- UEDA K. (1958). — Structure of Plant Cells with special reference to Lower Plants. III. A cytological study of *Euglena gracilis*. *Cytologia*, **23**, p. 56-67.
- UEDA K. (1960). — Structure of Plant Cells with special reference to Lower Plants. IV. Structure of *Trachelomonas* sp. *Cytologia*, **25**, n° 1, p. 8-16.
- VAVRA J. (1965). — Etude au microscope électronique de la morphologie et du développement de quelques Microsporidies. *C.R. Ac. Sc.*, **261**, p. 3467-3470.
- VICKERMANN K. (1962). — The mechanism of cyclical development in Trypanosomes of the *Trypanosoma brucei* subgroup: an hypothesis based on ultrastructural observations. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, **56**, p. 487-495.
- VIVIER E. (1965). — Présence de microtubules intranucléaires chez *Metchnikovella hovassei*. *J. Microsc.*, **4**, p. 559-562.
- VIVIER E. et ANDRÉ J. (1961). — Existence d'inclusions d'ultrastructure fibrillaire dans le macronucleus de certaines souches de *Paramecium caudatum*. *C.R. Acad. Sci.*, **252**, p. 1848-1850.
- VIVIER E. et SCHREVEL J. (1964). — Etude au microscope électronique d'une Grégarine du genre *Selenidium*, parasite de *Sabellaria alveolata* L. *J. Microsc.*, **3**, 6, p. 651-670.
- VLK W. (1938). — Ueber den Bau der Geissel. *Arch. f. Protist.*, **90**, p. 448-488.
- WATSON M. (1958). — Staining of tissue for electron microscopy with heavy metals. *J. Biophys., Biochem., Cytol.*, p. 475-478.
- WAYLAND F.C. (1964). — Some observations on *Scytomonas pusilla* et *S. klebsii*. *J. Protozool.*, **11**, suppl., p. 39.
- WENYON C.M. (1926). — *Protozoology*. London (Baillière, Tardall, Cox).
- WOLKEN J.J. (1956). — A molecular morphology of *Euglena gracilis* var. *bacillaris*. *J. Protozool.*, **3**, p. 211-221.
- WOLKEN J.J. (1961). — *Euglena*, an Experimental Organism for Biochemical and Biophysical Studies. Rutgers Univ. Press. New Brunswick, N.J.
- WOLKEN J.J. et PALADE G.E. (1953). — An electron microscope study of two Flagellates. Chloroplast structure and variation. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, **56**, p. 873-889.
- WOODCOCK H.M. (1916). — Coprozoic Flagellates. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, **207**, p. 375-412.
- YAGU R. et SHIGENAKA Y. (1965). — Electron microscopy of the ectoplasm and the proboscis in *Didinium nasutum*. *J. Protozool.*, **12**, n° 3, p. 363-380.
- ZAMAN V. (1962). — An electron microscopic observation of starch ingestion by *Entamoeba invadens*. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., G.B.*, **56**, n° 6, p. 535-537.
- ZUMSTEIN H. (1900). — Zur Morphologie und Physiologie der *Euglena gracilis* Klebs. *Jahrb. wiss. Bot.*, **34**, p. 149-198.

